

GLASS TRANSPORTATION SYSTEM.**Patent number:** MXPA02008177**Publication date:** 2004-09-06**Inventor:** ROZEVINK LARRY L (US)**Applicant:** LIBBEY OWENS FORD CO (US)**Classification:****- international:** C03B23/03; C03B23/035; C03B29/12; C03B29/24; C03B23/02; C03B29/00; C03B35/00; (IPC1-7): C03B23/03; C03B23/035; C03B29/12; C03B35/24**- european:** C03B23/03; C03B23/035; C03B29/12; C03B35/24**Application number:** MX2002PA08177 20020822**Priority number(s):** US20000514007 20000225; WO2001US02142 20010122**Also published as:**

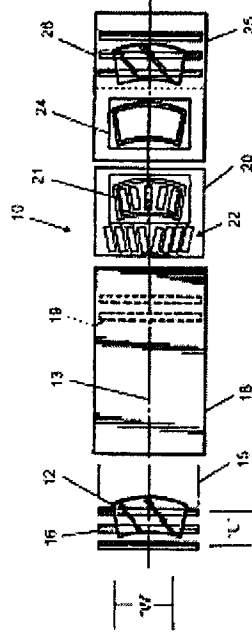
WO0162680 (A1)

US6505483 (B1)

CA2401010 (A1)

Report a data error here**Abstract of MXPA02008177**

A pressure pad array is used to float glass sheets from a glass heating furnace to a ring mold in a press bending station. The pressure pads have transversely spaced, longitudinally extending slotted nozzles angled towards one another to provide a static pressure area for floating the glass sheet. The slotted nozzles are aligned with the direction of glass sheet travel and the space between adjacent pressure pads is covered by a spacer baffle to generate additional static pressure flotation areas. The static pressure areas formed by the slotted nozzles generally produce uniform pressure profiles extending longitudinally and transversely against the sheet's underside to stably float the glass sheets on a heated gas cushion.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2003-523916

(P2003-523916A)

(43) 公表日 平成15年8月12日 (2003.8.12)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード* (参考)

C 0 3 B 35/24

C 0 3 B 35/24

4 G 0 1 5

B 6 5 G 51/03

B 6 5 G 51/03

A

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 57 頁)

(21) 出願番号 特願2001-561693(P2001-561693)
 (86) (22) 出願日 平成13年1月22日 (2001.1.22)
 (85) 翻訳文提出日 平成14年8月26日 (2002.8.26)
 (86) 国際出願番号 PCT/US 01/02142
 (87) 国際公開番号 WO 01/062680
 (87) 国際公開日 平成13年8月30日 (2001.8.30)
 (31) 優先権主張番号 09/514, 007
 (32) 優先日 平成12年2月25日 (2000.2.25)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

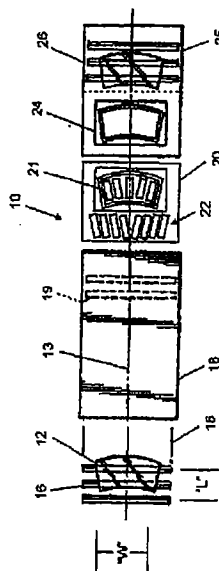
(71) 出願人 リビー・オーウェンズ・フォード・カンパニー
 LIBBEY-OWENS-FORD COMPANY
 アメリカ合衆国オハイオ州43697-0799・トリド・マジソンアベニュー 811
 (71) 出願人 サーフィス・コンバッション・インコーポレイテッド
 SURFACE COMBUSTION, INC.
 アメリカ合衆国オハイオ州43537・モーミ・インディアンウッドサークル 1700
 (74) 代理人 弁理士 大島 陽一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ガラス移送システム

(57) 【要約】

圧力パッドアレイを用いて、ガラス加熱炉からプレス曲げステーションのリングモールドに板ガラスを浮上させて移送する。圧力パッドは、横方向に離間した長手方向に延在するスロットノズルを有している。ノズルは、板ガラスを浮上させるための静圧領域を作り出すべく互いに一定の角度を有する。スロットノズルは板ガラスの移動方向に整合し、近接する圧力パッド間のスペースは、更なる静圧フロート領域を生成するべくスペースパップルに覆われている。スロットノズルによって生成される静圧領域により、通常は板ガラスの下側に対して長手方向および横方向に延在する均一な圧力プロファイルとなり、加熱された気体クッション上の板ガラスを安定して浮上させることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のステーションを有するガラス加工ラインにおいて所定の方向に移動する加熱された板ガラスを移送するための移送システムであって、

概ね長手方向に延在する複数の圧力パッドであって、前記各パッドが、上方の板ガラスを支持するための静的な表面領域を提供するためのバッフルプレートによって互いに横断方向に離隔された長手方向に延在する一対のスロットノズルを有し、前記スロットノズルが互いに対向した角度となっている、該複数の圧力パッドと、

前記スロットノズルから吐出するべく前記各パッドに加圧された気体を向けるためのプレナムとを含むことを特徴とする移送システム。

【請求項2】 前記各パッドが、その端部に近接して位置する横方向に延在するエッジジェットノズルを有しており、これにより前記各圧力パッドが、その周りに延在する外周延在スロットジェットを有することになることを特徴とする請求項1に記載の移送システム。

【請求項3】 前記近接する圧力パッド間の隙間を排除するべく、前記近接するパッドに対して前記各パッドの大きさを決め、前記近接するパッドに対して横方向に配置するようにして、前記スロットノズルから吐出される気体が近接する前記圧力パッド間を通して排気されないようにし、前記移送システムの横方向の軸全体に亘って圧力プロファイルを制御できるようにすることを特徴とする請求項1に記載の移送システム。

【請求項4】 近接する前記圧力パッド間に配置された長手方向及び横方向に延在するスペーサーバッフルを更に含むことを特徴とする請求項1に記載の移送システム。

【請求項5】 前記板ガラスの流れる方向が長手方向のワークの流れる軸に沿っており、前記スロットノズルが互いに平行であって、かつ圧力パッドの長手方向に延在する軸と同一面上であり、特定の圧力パッドの軸が、ワークの流れる軸に対して一定の角度で横方向に傾斜していることを特徴とする請求項1に記載の移送システム。

【請求項6】 加工／成形ステーションがリング型モールド部材を含み、前記リング型モールド部材が、外周縁に近接して前記各板ガラスを支持するのに好適な中心開口を備えた縁構造を有しており、前記複数の圧力パッドが、第1の複数の圧力パッド及び第2の複数の圧力パッドを含み、前記第1の複数の圧力パッドが前記モールド部材と炉との間に配置され、前記第2の複数の圧力パッドが、前記第2の複数の圧力パッドが前記リング開口内に実質的に含まれるような長さに特別に形成されていることを特徴とする請求項1に記載の移送システム。

【請求項7】 前記リングモールドに近接して位置し、前記第1の圧力パッドと前記第2の複数の圧力パッドとの間に長手方向に延在する第3の複数の圧力パッドを更に含み、前記第3の圧力パッドのそれぞれが、前記長手方向の移動軸に対して一定の角度で傾斜していることを特徴とする請求項6に記載の移送システム。

【請求項8】 前記プレナムがプレナムチャンバーを有し、前記第2及び第3の複数の圧力パッド、前記プレナムチャンバー、及びアクチュエーターと連通した少なくとも第1及び第2のフィーダーダクトを更に含み、前記アクチュエーターが、前記リングモールドに対して前記プレナムチャンバー、前記フィーダーダクト、及び前記第2と第3の複数の圧力パッドを同時に上下動させることができることを特徴とする請求項7に記載の移送システム。

【請求項9】 前記フィーダーダクトが、前記第2及び第3の複数の圧力パッドの垂直方向下側に配置され、前記第2及び第3の複数の圧力パッドに亘って横方向に延在しており、前記各圧力パッドが、その底部の開口から延在する少なくとも1つの管状の吸入口を有し、前記各フィーダーダクトが、関連する前記複数の圧力パッドから延在する複数の吸入口の数と同数の管状の吐出口を有し、管状のスリーブが、前記各吸入口及び前記各吐出口、並びに前記各スリーブに対するクランプを受容することを特徴とする請求項8に記載の移送システム。

【請求項10】 前記プレナムチャンバーが、前記各フィーダーダクトとその軸端部において連通していることを特徴とする請求項9に記載の移送システム。

【請求項11】 選択された前記フィーダーダクトとその反対側の軸端部

で連通している第2のプレナムを更に含むことを特徴とする請求項10に記載の移送システム。

【請求項12】 加熱された気流を生成するためのバーナーと、前記加熱された気流を前記プレナムに導くためのフィーダー供給ラインと、前記プレナムに対する加熱された空気の流れを制御するための第1の電動開閉弁と、前記プレナムに対する前記加熱された空気の流速を制御するための前記第1の弁の下流に配置された第2の弁と、前記第1の弁の上流の前記フィーダー供給ラインと連通したベントラインと、前記ベントラインにおけるベント開閉弁と、前記プレナムチャンバーに加熱された空気を供給する時に前記第1の弁を開けて前記ベント弁を閉じ、板ガラスが前記リング型モールド部材上に配置されている時に前記第1の弁を閉じて前記ベント弁を開けるコントローラとを含むことを特徴とする請求項8に記載の移送システム。

【請求項13】 前記各圧力パッドが、長手方向に延在する細長いハウジングを含み、前記ハウジングが、その上方を通過する前記平坦な板ガラスに近接するように形成された前記ハウジングの長さ亘って延在する開口を有し、前記バッフルが、前記ハウジングを閉じて、前記バッフルと前記ハウジングとの間に形成された前記スロットノズルを画定するように前記開口に配置されており、孔の開いたプレートが、前記バッフルに近接しているが離間して前記ハウジング内において長手方向に延在することにより、前記プレナムからの気体が、前記スロットノズルに送られて前記圧力パッドから吐出される前に、前記孔を介して前記プレートと前記ハウジングと前記バッフルとの間の空間に送られることを特徴とする請求項1に記載の移送システム。

【請求項14】 選択された前記圧力パッドが、その長手方向の端部にエッジジェットノズルを有し、前記エッジノズルが前記圧力パッドに沿って横方向に延在することを特徴とする請求項4に記載の移送システム。

【請求項15】 長手方向に延在するワークの軸に沿って送られるシート材を支持するための移送機構であって、前記シート材が、前記ワークの軸と一致する軸上に延在する長さ、及び前記長さを横切って直行する幅を有し、

(a) 概ね長手方向に延在する複数の圧力パッドであって、それぞれが、バッ

フル面によって互いに横方向に離間し、ジェット気流を生成するべく互いに対向するような角度に配置された長手方向に延在する概ね平行な一対のスロットノズルを有する、該複数の圧力パッドと、

(b) 前記ノズルから吐出するべく加圧された気体を前記各圧力パッドに導くために前記各圧力パッドと連通したプレナムチャンバーを内部に画定するプレナムとを含み、

(c) 前記圧力パッドが、少なくとも前記シート材の幅に亘るように、アレイ状に離間して並べられていることを特徴とする移送機構。

【請求項16】 横方向に近接する圧力プレート間の隙間に配置された、その隙間から使用済みの気体が排気されるのを防止するためのスペーサーバッフルを更に含むことを特徴とする請求項15に記載の移送機構。

【請求項17】 前記ジェットが、前記関連する圧力パッドの長さに亘って延在するスロットノズルであることを特徴とする請求項16に記載の移送機構。

【請求項18】 前記選択された圧力パッドが、前記圧力パッドの長手方向の端部にエッジジェットノズルを有し、前記エッジノズルが前記圧力パッドに沿って横方向に延在することを特徴とする請求項17に記載の移送機構。

【請求項19】 前記シート材が、曲げるために塑性状態 (plastic condition) に加熱された板ガラスであることを特徴とする請求項18に記載の移送機構。

【請求項20】 前記機構がリング型モールド部材を含み、前記リング型モールド部材が、外周縁に近接して前記各板ガラスを支持するのに好適な中心開口を備えた縁構造を有しており、前記複数の圧力パッドが、第1の複数の圧力パッド及び第2の複数の圧力パッドを含み、前記第1の複数の圧力パッドが前記モールド部材と炉との間に配置され、概ね類似の長さを有しており、前記第2の複数の圧力パッドが、前記第2の複数の圧力パッドが前記リング開口内に実質的に含まれるような長さに特別に形成されていることを特徴とする請求項19に記載の移送機構。

【請求項21】 前記第1の複数の圧力パッド及び前記プレナムチャンバ

ーに連通した第1のフィーダーダクトと、前記第2の複数の圧力パッド及び前記プレナムに連通した第2のフィーダーダクトと、前記リングモールドに対して垂直方向に前記第2のフィーダーダクト及び前記第2の複数の圧力パッドを同時に移動させるためのアクチュエーターとを含むことを特徴とする請求項20に記載の移送機構。

【請求項22】 加熱された気流を生成するためのバーナーと、前記加熱された気流を前記プレナムに導くためのフィーダー供給ラインと、前記プレナムに対する加熱された空気の流れを制御するための第1の電動開閉弁と、前記プレナムに対する前記加熱された空気の流速を制御するための前記第1の弁の下流に配置された第2の弁と、前記第1の弁の上流の前記フィーダー供給ラインと連通したベントラインと、前記ベントラインにおけるベント開閉弁と、前記プレナムチャンバーに加熱された空気を供給する時に前記第1の弁を開けて前記ベント弁を閉じ、板ガラスが前記リング型モールド部材上に配置されている時に前記第1の弁を閉じて前記ベント弁を開けるコントローラとを含むことを特徴とする請求項21に記載の移送機構。

【請求項23】 複数の圧力パッド及びプレナムを備えた、塑性状態に加熱された薄い板ガラスを移送するための移送機構であって、

前記複数の圧力パッドが、上方を前記板ガラスが連続的に通過するアレイ状に長手方向に配置されており、前記各圧力パッドが、上方の板ガラスを支持するべく静的な表面領域を提供するためのバッフルプレートによって互いに横方向に隔置された長手方向に延在する一対のスロットノズルを有し、前記スロットノズルが互に対向するべく角度を有しており、

前記プレナムが、前記スロットノズルから吐出するべく、設定温度に加熱された設定圧力の気体を前記各圧力パッドに導くことを特徴とする移送機構。

【請求項24】 近接する前記圧力パッド間に配置された長手方向及び横方向に延在するスペーサーバッフルを更に含むことを特徴とする請求項23に記載の移送機構。

【請求項25】 前記各パッドが、その端部に近接して位置する横方向に延在するエッジジェットノズルを有しており、これにより前記各圧力パッドが、

その周りに延在する外周延在スロットジェットを有することになることを特徴とする請求項24に記載の移送機構。

【請求項26】 前記板ガラスが、前記長手方向に延在するノズルに対して一定の角度を有するが、概ね整合する方向に前記圧力パッド上を移送されることを特徴とする請求項25に記載の移送機構。

【請求項27】 前記板ガラスが平坦であって、2枚の合わせガラスから成るか或いは単一のガラスから成り、その厚さは約3mm以下であって、前記設定圧力が、前記スロットノズルからフリースタンディングジェット気流 (free standing jet steam) が生成されるのに必要な圧力より低いことを特徴とする請求項26に記載の移送機構。

【請求項28】 所定の方向に移動する板ガラスを浮上させるための方法であって、

(a) それぞれがバッフルによって互いに横方向に離間され長手方向に延在し、互いに対向するように所定の方向に配置された一対のスロットノズルを有する、前記板ガラスの下側に概ね長手方向に延在した複数の圧力パッドを準備するステップと、

(b) 対向する気流を生成するべく前記ノズルから加圧された気流を均一に吐出し、前記バッフルを横切って互いに衝突して前記ノズルと、前記バッフルと、前記板ガラスの下側との間に静圧気体領域を生成して前記板ガラスを浮上させるステップとを含むことを特徴とする方法。

【請求項29】 前記板ガラスの温度が約510～677℃ (約950～1250°F) であり、前記気体の圧力が、フリースタンディングジェットが生成されない約762～1,524m/分 (約2,500～5,000ft/min) の範囲の速度で前記スロットノズルから気流が確実に吐出されるような設定値であり、これによって半粘着性の変形し易い板ガラスが浮上することを特徴とする請求項28に記載の方法。

【請求項30】 概ね長手方向に移動する前記圧力パッド上を複数の前記板ガラスが連続的に移動することを特徴とする請求項28に記載の方法。

【請求項31】 選択された前記圧力パッドの端部に近接して横方向に延

在した、互いに対向するように配置されたエッジノズルを準備するステップと、前記板ガラスが圧力パッドに移送される場合には前記各板ガラスの前縁を支持し、前記圧力パッドから移送される場合には前記各板ガラスの後縁を支持するべく、前記エッジノズルから前記気体を吐出するステップとを更に含むことを特徴とする請求項30に記載の方法。

【請求項32】 近接する前記圧力パッド間に長手方向に延在するスペーサーバッフルを設けて、前記任意の圧力パッドのスロットノズルから吐出される前記気体とその圧力パッドに近接する圧力パッドのスロットノズルから吐出される気体とで、前記スペーサーバッフル、前記プレートの下側、および近接する前記圧力パッドの前記スロットノズルとの間に静圧領域を生成して、前記圧力パッドアレイ全体に亘って概ね一定に長手方向および横方向に延在する静圧領域が存在するようにして前記各板ガラスを支持するステップとを更に含むことを特徴とする請求項30に記載の方法。

【請求項33】 前記バッフルの下側の前記各圧力パッド内に長手方向に延在する孔の開いたプレートを設けるステップと、前記各圧力パッドの前記ノズルから吐出される前に、前記各圧力パッドの端部に近接したプレナムから前記加圧された気体が前記孔を通るようにして、気流が概ね均一の圧力で前記圧力パッドの前記スロットノズルから吐出されるようにするステップとを更に含むことを特徴とする請求項32に記載の方法。

【請求項34】 前記板ガラスを、前記圧力パッドの長手方向に延在する軸に対して概ね鋭角に移送することにより、前記板ガラスの下側の任意の個別の表面領域が、前記板ガラスが前記パッドに沿って移送される時に前記スロットノズルから吐出された気流に連続して曝されることがないようにするステップを更に含むことを特徴とする請求項30に記載の方法。

【請求項35】 前記板ガラスの外縁を支持するべく、縁構造を有するリングモールドを準備するステップと、前記リングモールド内に第1の複数の圧力パッドを準備するステップと、前記リングモールドの外側に、前記リングモールドに到達する前に前記板ガラスがその上方を通過する第2の複数の圧力パッドを準備するステップと、加熱された気体を前記第1および第2の複数の圧力パッド

に導く個別のプレナムを準備するステップとを更に含み、前記方法が、前記板ガラスが前記リングモールド上に配置されたら、前記第2の複数の圧力パッドに対する前記気体の圧力を下げて、前記第2の複数の圧力パッドを下降させるステップと、前記板ガラスが前記リングモールドから持ち上げられたら、前記第2の複数の圧力パッドに対して気体圧力を加えて、前記第2の複数の圧力パッドを上昇させるステップとを含むことを特徴とする請求項33に記載の方法。

【請求項36】 選択された前記圧力パッドの端部に近接して横方向に延在した、互いに対向するように配置されたエッジノズルを準備するステップと、前記板ガラスが圧力パッドに移送される場合には前記各板ガラスの前縁を支持し、前記圧力パッドから移送される場合には前記各板ガラスの後縁を支持するべく、前記エッジノズルから前記気体を吐出するステップとを更に含むことを特徴とする請求項32に記載の方法。

【請求項37】 前記板ガラスを、前記圧力パッドの長手方向に延在する軸に対して概ね鋭角に移送することにより、前記板ガラスの下側の任意の個別の表面領域が、前記板ガラスが前記プレナムチャンバーに沿って移送される時に前記スロットノズルから吐出された気流に連続して曝されることがないようにするステップを更に含むことを特徴とする請求項36に記載の方法。

【請求項38】 前記板ガラスの外縁を支持するべく、縁構造を有するリングモールドを準備するステップと、前記リングモールド内に第1の複数の圧力パッドを準備するステップと、前記リングモールドの外側に、前記リングモールドに到達する前に前記板ガラスがその上方を通過する第2の複数の圧力パッドを準備するステップと、加熱された気体を前記第1および第2の複数の圧力パッドに導く個別のプレナムを準備するステップとを更に含み、前記方法が、前記板ガラスが前記リングモールド上に配置されたら、前記第2の複数の圧力パッドに対する前記気体の圧力を下げて、前記第2の複数の圧力パッドを下降させるステップと、前記板ガラスが前記リングモールドから持ち上げられたら、前記第2の複数の圧力パッドに対して気体圧力を加えて、前記第2の複数の圧力パッドを上昇させるステップとを含むことを特徴とする請求項37に記載の方法。

【請求項39】 前記板ガラスの温度が約510～677℃（約950～

1250° F) であり、前記気体の圧力が、フリースタANDINGジェットが生成されない約762～1,524 m/分 (約2,500～5,000 ft/min) の範囲の速度で前記スロットノズルから気流が確実に吐出されるような設定値であり、これによって半粘着性の変形し易い板ガラスが浮上することを特徴とする請求項38に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

本発明は板ガラスに関し、特に加熱された板ガラスをガラス成形ステーションに移送するための装置に関するものである。

【0002】

本発明は、特に、板ガラスを炉からプレス曲げステーションの雌型リングモールドに連続的に移送する移送システムに適用でき、この移送システムを用いて説明する。しかしながら、本発明は広い意味では、ガラスの成形や処理などの工程の全てにおける板ガラスの移送に適用でき、更に広い意味では、あらゆる薄いシート材の移送に適用することができる。

【0003】

背景

自動車用等の窓ガラスの成形には、特殊で複雑、かつ高度な製造工程が必要であって、常に更なる精度が求められている。もちろん、ガラスは、様々な安全基準を満たさなければならない。現在では、自動車の形状に合った複雑なカーブのガラス形状が要求され、その殆どは、表面に傷があってはならないし、たとえガラス表面が2つの方向から互いに交差するようにカーブしていても、歪みのない高い光学品質を保たなければならない。車両重量の低減および燃費の向上の要求により、例えば車両のフロントガラスなどの合わせガラスの厚さが、従来の約5 mm (2.2 mm ~ 2.3 mmの板ガラス2枚の厚み) から約3 mm (1.6 mm以下の板ガラス2枚の厚み) に次第に薄くなった。同様に、例えば自動車のバックライトおよびサイドライトに用いられる熱強化ガラスおよび/または強化ガラスの厚みも3 mmよりもかなり薄い。更に、ガラス製造を今までよりも短いサイクル時間で実現したいという要望がある。

【0004】

本発明を好適な実施例に導いた板ガラスを成形するための従来の方法では、プレス工程が炉外で行なわれるプレス曲げシステムによって板ガラスを目的の形状に成形する。このシステムによれば、各工程が迅速に行なわれれば、板ガラスが迅速に連続的に加工できる。歪みのない複雑な形状の薄いガラスを製造すること

が困難であることは周知の通りである。光学的な歪みが成形または接着時に起こる可能性があるが、熱が加えられて柔らかい板ガラス、特に薄い板ガラスは、ガラス成形工程に用いられる従来のローラー上に保持されている間に様々な原因により歪みが生じたり変形が起こりやすい。具体的には、ガラスは、炉の出口からプレス曲げステーションの雌型リングモールド部材にコンベヤーローラーによって移送される時に、最も歪みが発生しやすい。この工程部分に用いられているコンベヤーローラーは、内部が中空の固定コア部材と、内部コアを中心に回転可能な可撓性の外部負荷支持スリーブを有する。このようなコンベヤーローラーについては、米国特許第3,905,794号を参照されたい。このようなローラーは、米国特許第5,004,492号の図10に示されているような、雌型モールドリング構造に適合した大きさであって一体となって駆動される。更なる詳細については、米国特許第5,004,492号を参照されたい。特殊なジェットを生成する圧力パッドから吐出された気体によるジェット気流によって、連続的なストリップラインに製造された金属ストリップ等を浮かせる技術は以前から知られている。関連する従来技術による圧力パッドの理論および考察については、更なる詳細を記載した米国特許第5,320,329号を参照されたい。具体的には、米国特許第5,320,329号に例が示された、特に、薄いおよび厚い金属ストリップの加熱、支持、および移送に用いられる従来技術の圧力パッドが本発明に用いられる。一般に、連続的に移動する硬い材料（通常は金属）からなるストリップを浮上させることは、正確に連続的に1つのワークステーションから別のワークステーションに送られる、半粘着性で容易に変形可能であってプラスチック重量、物質、または粘度を有する個別に移動する材料を浮上させるのとは著しく異なる。より具体的には、連続的なストリップラインに用いられる圧力パッド構造等は、ストリップの移動する方向に対して横方向に向き、加熱された気体がストリップに衝当して該ストリップを支持し、ストリップに熱を伝えた後、すなわち使用された後、その気体が排気されるように互いに離間している。

【0005】

空気浮上システムは、熱で柔らかくなった半粘着状態のガラスを移送して成形するガラス製造工程にかなり以前から用いられている。外部プレス曲げを利用す

るガラスシステムでは、言及することで本明細書の一部とするガラスに関する特許に記載されているように、板ガラスを曲げてから次のステーションに移送するべく真空状態に維持する雄型プレスモールドに空気供給システムが以前から用いられてきた。空気浮上システムはまた、加工ラインで移送される板ガラスを支持するために用いられている。これについては、Seymourに付与された米国特許第4,432,782号、Bennettらに付与された同第4,612,031号、Kusterらに付与された同第5,009,695号、およびKajiiらに付与された同第5,708,776号に記載されている。これらのシステムは、通常は、目的の板ガラスの断面形状に形成された金属面から延出した、或いは金属面に形成された複数の開口を有する。板ガラスは、開口すなわちオリフィスから吐出される個別のジェット気流上に浮かぶ。後述の詳細な説明の部分で記載する理由から、板ガラスを移送するのに複数のジェットオリフィスを用いるのは好ましくない。

【0006】

本発明の要約

従って、本発明の主な目的は、例えばガラス加工システムの1つのステーションから別のステーションに板ガラスを移送するための気体を用いた浮上システムを提供することである。

【0007】

この目的および本発明のその他の特徴は、所定方向に板ガラスを移送するための移送ステーションにおいて達成される。この移送ステーションは、バッフルプレートによって互いに横方向に離間した長手方向に延在する一対のスロットノズルを備えた複数の圧力パッドを含む。スロットノズルは、互いに向き合った角度に配置され、バッフルプレートにより上方のガラス表面を支持するための静止表面領域が生成され、板ガラスが移送ステーションにおいて支持される。注目すべきは、この静圧領域により熱交換が行われるため、圧力パッドに設定温度の加圧された気体を送るプレナムの気体の温度を制御することで目的の温度に均一に板ガラスを維持できることである。

【0008】

本発明の別の実施態様に従えば、板ガラスの移送される向きは長手方向である

。特に、本発明を用いて成形されるべき薄い板ガラス或いはシートを浮上させる場合、板ガラスの流れる方向は長手方向のワークの流れる軸に沿っている。スロットノズルは互いに平行であって概ね整合しているが、長手方向に延在するワークの流れ軸に対してある角度を有するため、板ガラスがガラス加工システムにおいて移送される時に、板ガラスの任意の特定の表面が気流に連続して曝されることがない。任意の特定の表面が連続して気流に曝されると、板ガラスに光学的な歪みが生じる可能性があり、薄い板ガラスにとっては致命的となり得る。

【0009】

本発明の重要な実施態様に従えば、少なくとも特定の圧力パッドが、その長手方向の端部に近接して横方向に延在する角度がついたエッジジェットノズルを有するため、そのエッジジェットノズルから吐出された気体により、板ガラスの前縁が揺れたり下がったりして圧力パッドに接触することなく、板ガラスを安定して圧力パッド領域の内外に移送することができる。

【0010】

本発明の或る重要な特徴に従えば、近接する圧力パッド間の隙間をなくすべく、各パッドの大きさを調節しかつ近接するパッドに対して横方向に配置し、スロットノズルから吐出された気体が近接する圧力パッド間から排気されないようにして、移送ステーションの横方向の圧力プロファイルを制御することができ、一方、長手軸に沿った圧力プロファイルは、スロットノズルが対向した圧力パッドの形状であるため一定である。

【0011】

本発明の別の実施態様に従えば、移送ステーションは、近接する圧力パッド間に配置された長手方向および横方向に延在するスペーサーバッフルを含み、これにより、最小の気体圧力で目的の浮上高さを達成すると共に、板ガラス表面全体に均一な支持を提供して、板ガラスの形状または寸法の影響を受けない、あらゆる移送ステーションに適合した最適な圧力パッドの設計が可能となる。

【0012】

本発明の別の実施態様に従えば、複数のバルブを用いた制御により、素早いオンオフサイクルにもかかわらず圧力パッドの空気を設定温度に一定に維持しながら

ら、圧力パッドの迅速な圧力のオンオフが可能となる。

【0013】

従って、本発明の目的は、板ガラスや第1鉄、または非第1鉄または非金属織物、または非織物材料などの薄い材料の個別のストリップを、歪みを起こさない安定した要領で移送するための圧力パッド装置を提供することである。

【0014】

本発明の特に重要な目的は、たとえ板ガラスが半粘着性の変形し易い状態であっても板ガラスを変形させることなく、ガラス成形プロセスにおいて板ガラスを移送するための圧力パッド浮上システムを提供することである。

【0015】

本発明の別の重要な目的は、厚みが約1.6mm～2.6mm以下の範囲の薄い板ガラスを、プレス曲げステーションで所定の三次元構造に成形するべく設定温度を維持したまま平坦な状態で移送することが可能な圧力パッド浮上システムを提供することである。

【0016】

本発明の別の目的は、現在のプレス曲げステーションでは不可能ではないにしても困難な、三次元構造に成形するべく薄い平坦な板ガラスを浮上させてその板ガラス内の温度を均一にする圧力パッド装置を提供することである。

【0017】

本発明の別の目的は、光学的な歪みが生じないように加熱された板ガラスを、加熱炉からの板ガラスの移送を含むガラス加工ラインの任意の場所に移送するための機構を提供することである。

【0018】

本発明の別の重要な目的は、加熱された板ガラスを、光学的な歪みを生じさせたり傷つけることなく、ガラス加熱炉からプレス曲げステーションの雌型リングモールドに移送するための機構を提供することである。

【0019】

本発明の更なる目的は、前述の目的に加えて、プレス曲げステーションに板ガラスを移送する前に、その板ガラスを予備成形する必要がないように、板ガラス

が実質的に炉の温度を維持するようにするための移送機構を提供することである。

【0020】

本発明の更なる目的は、板ガラスの垂直方向の揺れを防止し、かつ任意の特定のガラス面に連続してジェット気流が衝当することなく板ガラスを移送することができ、板ガラスの幅全体に亘って均一の圧力を維持する圧力パッド装置によって、平坦な板ガラスを、平坦で歪みのない状態で薄い板ガラスを維持しつつ炉からプレス曲げステーションに移送するための移送機構を提供することである。

【0021】

本発明の更なる目的は、あらゆる大きさの板ガラスに対して自動的に設定でき、かつ目的の浮上高さに容易に調節できるガラスの曲げサイクル中に加圧および減圧するための制御装置を提供することである。

【0022】

本発明の別の目的は、物体を支持するために最小の気体（空気）量で物体を移送するための気体加圧装置を提供することである。この装置を用いることにより、システムに必要なエネルギーを低減することができる。

【0023】

本発明の別の目的は、そのX軸およびY軸に沿って概ね均一な圧力プロフィールを有する気体浮上平面領域を生成してシート材を安定して移送するための圧力パッドアレイを提供することである。

【0024】

本発明の上記した及びその他の特徴、目的、および利点は、当業者であれば、添付の図面を用いて説明する以降の詳細な説明を読んで本発明を理解すれば明らかになるであろう。

【0025】

好適な実施例の詳細な説明

本発明を制限する目的ではなく、本発明の好適な実施例を例示する目的で描いた図面を参照して以下に本発明を説明する。図1には、プレス曲げ及び焼戻し装置すなわちガラス成形ライン10が示されている。平坦な板ガラス12の形態で

あるワークが、プレスガラス成形システムライン10において長手方向に延在するワークの軸線13に沿った水平面上を移送される。向きを表すために、板ガラス12は、長手方向のワークの軸線13に平行に延在する長さL、及び直行して横方向に延在する幅Wを有する。好適な実施例では、板ガラス12は自動車のフロントガラスの形態で示されるが、他のガラス製品や他の形状も好適な実施例に用いることができ、本発明の広い意味に従えば、例えば鋼や薄い金属シートなどのガラス以外のワークピースも本発明に用いることができる。フロントガラスが図示されているが、これはフロントガラスが光学的な歪みが全く或いはほとんど無く3次元に曲げる場合、加熱されたガラスに特殊な処理が必要であるためである。

【0026】

図1に示すように、従来のセラミックコンベアロール19を用いるコンベアステーション15は、連続的に直列方式で複数の板ガラス12を炉18の入口に送る。板ガラスは、セラミックコンベアロール19によって炉18内に連続的に輸送される（または、前述の背景の部分で記載したタイプの特別に形成された織物で覆われたロールによって炉の出口に）。板ガラスは、炉18で成形温度に加熱され、コンベアロール19によってプレス曲げステーション20に送られる。プレス曲げステーション20は、加熱された平坦な板ガラス12をフロントガラスの形に曲げるためのプレス21と、加熱された板ガラスをプレス21に移送するための圧力パッド移送ステーション22を含む。曲げられた板ガラスは次に、制御された冷却ステーション24に移送され、そこでやや低い温度に冷却され、次に従来のローラー26によってアンロードステーション25に送られる。プレス曲げ及び焼戻しライン10は、一般的な機能的な用語として用いられているに過ぎないことを理解されたい。複雑な駆動及びシャトル機構が、極めて高速で板ガラスを連続的に処理するべくラインの全てにおいて用いられている。米国特許第5,735,922号、同第5,755,845号、及び同第5,292,356号を参照すると、本発明のガラス成形ライン10に用いられているが、本明細書ではその他の部分に図示或いは記載しない板ガラス成形ラインに用いられる部品の詳細な説明が開示されている。記載されているラインの一般的な説明は、本

発明を理解するのに十分であると思われる。しかしながら、図1を用いて説明される駆動ロールコンベアはすべて、本発明の概念に従った圧力パッドアレイで置換することができる。特に、炉18の特別に組み立てられたロール19の代わりに、本発明の圧力パッド構造を用いることができる。板ガラス12は炉18で成形温度に加熱されるため、ロールのカバーが存在するにもかかわらずコンベアロール19に接触することによる光学的な歪みをかなり受け易い。特に板ガラスの厚みが薄い場合に問題となる。板ガラスが薄ければ薄いほど、表面接触により光学的な歪みが生じ易くなる。

【0027】

定義の問題であるが、本発明はその広い概念が板ガラスに制限されるものではない。しかしながら、板ガラスは、特にガラス加工／成形ラインで移送される場合、本発明の浮上システムによって送ることができるその他の物品とは異なった特性を有する。その1つは、ガラスの温度が様々な相に遷移する温度範囲である。つまり、ガラスは通常、移送中に傷及び／または光学的な歪みを特に受け易いプラスチック相 (plastic phase) 或いはその付近であるためである。従って、本発明の特定の範囲に従った発明は、加熱された板ガラスにより本システムに特定の条件が要求されるため、加熱された板ガラスを移送するための固有性を持つ。更なる本発明の特定の範囲は、ガラス加工ラインのための浮上システムである。この浮上システムでは、板ガラスが炉から出て、板ガラスの最適な成形を可能とするべく板ガラスが設定範囲の温度均一性を維持したまま、ガラス成形ステーションに送られる。炉を出るガラスの温度は、通常は約648.9℃ (約1200°F) であり、この板ガラスを「プラスチック (plastic)」と呼び、その温度内で変形可能である。より具体的には、その温度範囲は約510℃～677℃ (約950°F～1250°F) である。更に、本発明の浮上システムの使用にかかわらず、ガラス成形システムにおけるその他の移送ステーションでは、プレス曲げモールドに移送するために半粘着性の容易に変形可能な状態に加熱された板ガラスは、プレス内で最適かつ安定して曲げられるように平坦な板として送られる。

【0028】

ここで図2及び図3を参照すると、図3に圧力パッド30の断面形状が示されており、図2にベンチテスト単位の圧力パッド装置30a-30eが示されている。この圧力パッド構造を用いて、本発明の特定の実施態様を示す。圧力パッド30は、穴あきプレート33によって上部ジェット生成室34と下部供給室35とに分割された圧力パッドハウジング32を含む。通常は加熱された空気である気体が、プレナム開口38から下部供給室35の中に送られ、穴あきプレート33の孔から上部ジェット生成室34に送られる。この穴あきプレート33により、圧力パッド30の長さ全体に渡って上部ジェット生成室34に気体が均一に送られる（すなわち、スロットノズルの長さに渡って同一圧力となる）。ジェット生成室34の上端の中央部にはバッフルプレートセグメント39が配設されている。バッフルプレートセグメント39は、圧力パッドハウジング32の側面の縁41及び42とバッフルプレートセグメントの間に存在する圧力パッドハウジングの上部開口に亘っているがそこから離間している。具体的には、バッフルプレートセグメント39及び圧力パッドハウジング32の側面が、側面の縁41及び42のそれぞれとで、右側及び左側のスロットジェットノズル44及び45を形成している。スロットノズル44及び45は、図示されているように、互いに向き合うような角度に設けられており、スロットジェット44及び45、バッフルプレートセグメント39、及び板ガラス12との間に参照符号47で示された静止圧力ゾーンが生成される。静止圧力ゾーン47により、板ガラス12が気体のクッションの上に浮く。バッフルプレートセグメント39が、板ガラス12に最も近い圧力パッド30の一部であることに留意されたい。

【0029】

図3に示されている圧力パッド30の構造は、完全に従来技術によるものであり、その詳細は米国特許第5,320,329号を参照されたい。好適な実施例では、スロットノズル44及び45は、互いに45°の角度で対向するのが好ましい。流速が約3,048m/分(10,000ft/min)のフリースタンディングジェット(free standing jet)は、従来の圧力パッドのスロットノズル44及び45によって容易に生成することができる。好適な実施例では、ジェットを高圧にしない方がよい。浮上させるガラスストリップの厚みが約1.5m

m～約4mmの間である場合は、ノズル速度が約762m/分～約1,524m/分(約2500ft/min～約5000ft/min)の範囲であって、静圧領域47の静圧は約1.27水柱cm～約3.81水柱cm(約0.5水柱インチ～約1.5水柱インチ)が好ましい。乱流が起こるジェットの色度は約3,048m/分(10,000ft/min)である。約762m/分～約1,768m/分(2500～5800ft/min)の色度で、ジェットが層流から乱流に移行する。特に板ガラスがプラスチック状態に加熱されている時は、本発明の板ガラスを浮上させるために乱流は避けるべきである。

【0030】

図3に例が示されている圧力パッドの構造はよく知られており、本発明が任意の特定の圧力パッドの構造または設計に限定されるものではないことを理解されたい。米国特許第5,320,329号に示されているいくつかのパッド構造を本発明に用いることができる。圧力パッドシステムをアルミニウムストリップ及び類似の材料を浮上させるために用いる場合、圧力パッドシステムは通常、上記米国特許第5,320,329号の図1に示されているように、一方の圧力パッドをストリップの下側に配置し、対向する圧力パッドをストリップの上側に配置する。寸法の大きい鋼ストリップを浮上させる場合、揺れないようにストリップの下側のみに圧力パッドを配置する場合がある。しかしながら、全ての適用例において、圧力パッドは間隔をおいてストリップに対して横方向に整合させる。より具体的には、図3に示されているように、従来の圧力パッド構造ではストリップが右から左或いは左から右に送られる。図2では、ストリップは南から北或いは北から南の方向に送られる。本発明では、スロットノズルが概ねワーク移動軸13の方向に延在するように圧力パッドを配置するのが好ましい。すなわち、図3においては、板ガラス12はそのページの面に進入してその面から出るように移送され、図2においては、板ガラス12は東から西或いは西から東の方向に移送される。つまり、参照符号46で示される圧力パッドの長手方向の軸は、ワークが移動する長手方向の軸すなわち軸13と概ね整合する。

【0031】

典型的な圧力パッドの適用例では、連続したストリップライン(金属或いはウ

エブにかかわらず)は、ストリップと熱交換する高温の気体を吐出する圧力パッドによって浮上する。揺れを防止し、ストリップの幅全体に亘って均一な熱交換が行われるように、ストリップは幅の一方の端部から他方の端部まで支持されなければならない。しかしながら、圧力パッドの長手軸45が板ガラス12の流れる方向を横切る圧力パッドで板ガラスが支持される場合は、板ガラスが安定して浮上しないことが分かった。実際に、板ガラスが圧力パッドを通過するとその前縁がバウンド或いはスキップし、たとえスロットノズル44及び45によりどのような気体圧力が生成されたとしても、圧力パッドに散発的に接触する。圧力パッドの軸46がワークの流れる軸13と整合するように圧力パッド30が配置されると、板ガラス12は圧力パッドに接触しないようになる。

【0032】

従来の既知の圧力パッドの適用例では、静圧領域47を生成した後に、そのジェットが排気される排気口が設けられているのが一般的である。これは、図3に、下方への気流の矢印で模式的に示されている。例えば、参照符号48及び49によって示される気流は、使用された気体が圧力パッドハウジング32の外側部分を下方に向いていることを示す。排気口は、図2に例が示されているように近接するパッド間に位置し、参照符号50の陰影領域を含む線で示される。陰影領域は、近接する圧力パッド30間の従来の排気口すなわち排気口50をブロックするスペーサーバッフル60を表す。

【0033】

本発明の好適な実施例では、スペーサーバッフル60は、近接する圧力パッド30間に設けられる。スペーサーバッフル60を設けた効果が、図4及び図5の圧力分布グラフ及びグラフのX軸に合わせた圧力パッドの断面によって最も良く説明されている。

【0034】

まず図4を参照すると、ノズル圧力がY軸に水柱cmでプロットされ、図2に示されるベンチテスト単位のパッド構造の南から北への距離の一部が示されている。板ガラス12は東から西の方向に移動することを思い出していただきたい。すなわち、図4に示されるトレースは板ガラス12の幅Wに沿って加えられる気

体圧力を示す。部分断面図で示されるベンチテスト単位を選択された圧力パッドが、図4のグラフの水平方向のX軸に整合されている。具体的には、圧力パッド30b、30c、及び30dが、図2の北-南軸上のそれらが跨る距離にプロットされている。

【0035】

図4に示される圧力パッドのプロフィールは、図2に示されるベンチテスト圧力パッド構造の上方に浮上させたプレキシガラス板から作成した。プレキシガラス板は、図2のベンチテスト単位より大きい。言い換えれば、プレキシガラス板は、ベンチテスト単位の圧力パッドよりも大きい。プレキシガラス板は、厚さ約2.6mmのガラス板を浮上させるのに必要なノズル圧を模して、圧力パッドの気体の流れを調節して圧力パッドの表面から約6mm浮上させた。プレキシガラス板の下側の圧力は、外科用チューブで固定された傾斜したマノメーターで圧力タップが形成された板ガラスの中心に設けられた直径約0.32cm(1/8インチ)の孔を介して測定した。板ガラスをベンチテスト単位の中心に配置して、図示されているように圧力タップを北-南軸と東-西軸との交点にくるようにした。次に板ガラスを北-南軸に沿って移動させ、図4の参照符号52で示される実線のトレースを作成するべく10mm毎に圧力タップで測定した。次に圧力タップを中心位置から7.62cm(3.5インチ)東に移動してから、北から南に10mm毎に測定して、参照符号53の点線のトレースで示される圧力パッドのプロフィールを作成した。次に、圧力タップを板ガラスの中心位置から東に15.24cm(6インチ)移動させ、参照符号54の破線のトレースで示される圧力パッドの北-南プロフィールを作成した。

【0036】

図4に描かれた圧力パッドテストからいくつかの結果が導き出された。第1に、全ての東-西位置における圧力パッドの北-南プロフィールは、図2の圧力パッド構造の全体に亘って類似している。これは、個々の圧力パッドの中心面部分に対して東-西方向に行なわれた圧力パッドプロフィールの他のテスト(図示せず)と一致する。これらのテストは、各パッドの長手方向の軸46に沿った圧力がほぼ一定であることを示した。これはまた、スロットの長さに亘って延在する

かなり一定したスロットジェット圧力を生成するための圧力パッド理論と一致する。第2に、かなり一定した圧力が、中心プロフィールトレース52の参照符号56で示される静圧領域47に生成された。この一定の圧力は、発生するであろうと推定されたものであって、上記した圧力パッドの動作理論と一致する。第3に、使用した気体がシステムから排気口50に排気される時の圧力低下の大きさは予想していなかった。具体的には、排気口50は大気に連通しているが、圧力トレースが、中心トレース52の参照符号57で示されるような負圧を示す。負の圧力が生じるとは予想していなかった。この負の圧力により、板ガラスが東－西方向に移送されるときに、板ガラスに見られる不均一性が生じると結論した。図4はまた、板ガラスが南－北或いは北－南の方向に移送される時に、何が起こるかを明確に示す。この点で、図2のベンチテスト単位は、従来の圧力パッドの配置の向きを模したものと言える。負圧領域すなわち57は板ガラスを下方に引っ張る。板ガラスが北から南の方向に浮上して移送される場合、前縁がバウンドし、負の圧力が変化するため、板ガラスが南から北の方向に移送されるときに前縁がバッファプレートセグメント39に接触し、板ガラスの製品価値がなくなる恐れがある。厚い板ガラスを浮上させるために板ガラスの向きを単に圧力パッドの長手方向の中心線46と平行にしてもよいが、このような配置では、負圧の領域57が発生し、薄い板ガラスを安定して浮上させることができない。

【0037】

図5を参照すると、図4に例が示された圧力パッドの構造に変更を加えた圧力パッドのプロフィールのトレースが示されている。本発明の重要な点となるこの変更は、排気口50から気体が排気されずにシールされるように、近接する圧力パッド30の右側のノズルジェット44と左側のノズルジェット45との間に延在するスペーサーバッフル60を配設したことである。スペーサーバッフル60は、図2の戻り経路50の上に重ねて陰影で示される領域によって模式的に示されている。排気口50を閉止することにより、スロットジェット44及び45から吐出された気体は、板ガラス12の下側を通してその端部から排気される。この構造を用いて、板ガラスの中心に圧力タップを配置し、図2に示す圧力パッド構造の中心にプレキシガラスを配置し、北から南の方向に徐々に移動させて（図

4の部分で記載したように) 参照符号61の実線トレースで示される圧力パッドのプロフィールを作成した。圧力パッドを板ガラスの中心から東に100mm移動させて、点線62の圧力パッドのプロフィールを作成した。この点線62は中心の圧力パッドのプロフィール61に類似している。図5を図4と比較すると結論が明らかになる。スペーサーバッフル60を設けることにより、板ガラス12の移動する方向に対して実質的に横断する方向(すなわち、北/南方向)に板ガラス12を浮上させるための安定した圧力プロフィールが得られた。上述したように、圧力パッドは、その長手方向の軸46すなわち東/西方向に沿って均一な圧力プロフィールを生成する。従って、本発明は、板ガラスの領域全体に亘って概ね均一な気体圧力を達成し、板ガラスを安定して支持することができる。

【0038】

戻り経路50を閉じることにより、板ガラス12と、スペーサーバッフル60と、1つの圧力パッド30の右側のスロットジェットノズル44と、近接する別の圧力パッドの左側のスロットジェットノズル45との間に47'で示す更なる静圧領域が生成される。スロットジェット圧力はその長さに沿って概ね一定であるため、スロットジェットノズルから吐出された気体の一部によりその大半が生成される更なる静圧領域47'は圧力パッドの長さに沿って均一となるはずである。これは、長手方向の距離が異なる2つのスペーサーバッフル60の幅方向の圧力を示す図5のトレース61及び62の対応する点を比較することで確認できるであろう。従って、長手方向に延在する複数の圧力パッドにより、長手方向に延在する互いに近接した複数の静圧領域が生成される。これらの静圧領域は、その任意の点において概ね一定の圧力を有する。

【0039】

図2のベンチテスト単位を再び参照すると、各圧力パッド30は、長手方向の端部を有する。一方の端部を長手方向の前縁64と呼び、他方の端部を長手方向の後縁65と呼ぶことにする。板ガラスは長手方向の前縁64から装置に入り、長手方向の後縁65から出る。

【0040】

ここで、図6及び図7を参照すると、圧力パッドアレイの長手方向の前縁64

或いは長手方向の後縁65に存在する圧力すなわち水柱cmを示す円を通るトレース70のグラフが図6に示されている。圧力パッドの長手方向の端部付近で圧力が低下するため、プレートの前縁が圧力の低い圧力パッド領域を通過する時にプレートが削られてしまう。この状態を緩和するべく、エッジジェットを圧力パッドのそれぞれの長手方向の端部64及び65に配設する。追加のエッジジェットを設けることにより、図6の参照符号74で示される三角を通るトレースで示されるように、圧力パッドの長手方向の端部における圧力プロファイルが上昇する。圧力パッドの近接する長手方向の前縁64に配置された前縁ジェット72は、図7に模式的に示されている。従って、図2に示されているように、各圧力パッド46A-46Eは、長手方向の前縁64に近接した前縁ジェット72A-72Eと、長手方向の後縁65に近接した後縁ジェット73A-73Eを有する。板ガラスが長手方向の前縁64及び後縁64を通る時にプレートの前縁が下がって圧力パッドに接触するのを防止するのに加えて、エッジジェット72及び73は、プレートがある圧力パッドアレイから別の圧力パッドアレイへのスムーズな移送を助ける。エッジジェット72及び73は、圧力パッドの周囲すなわち周縁に延在するスロットジェットを効果的に生成する。これが本発明の重要な点の1つである。

【0041】

図8を参照すると、好適な実施例の静止した雌型リングモールド80を含むプレス曲げステーション20の一部を示す模式的な断面図が示されている。プレス曲げステーション20内には、図3を用いて説明した構造を有する複数の圧力パッドが配設されている。説明する目的で、複数の圧力パッドをアレイ状に配列した。好適な実施例では、複数の圧力パッドを更に、ダンバーパッドアレイに配列された第1の複数のダンバーパッド82と、プレリングアレイに配列された第2の複数のプレリングパッド83と、リングパッドアレイに配列された第3の複数のリングパッド84とに分割した。図8の好適な実施例では、82a-82jで示された10個のダンバーパッドが配置されている。また、83a-83lで示される12個のプレリングパッドが配置されている。更に84a-84gで示される7個のリングパッドが配置されている。圧力パッド82、83、及び84の

全てのアレイは、移送ステーションと見なすことができる。或いは、ダンパーパッド82のアレイ自体を、移送ステーションと見なし、プレリング圧力パッド83及びリング圧力パッドのアレイ84を、プレス曲げモールドにおける板ガラス12を支持するための浮上システムと見なすことができる。それぞれの圧力パッドアレイ、すなわちダンパー圧力パッド82、プレリング圧力パッド83、及びリング圧力パッド84は、それぞれの圧力パッド82、83、及び84（圧力パッド84dを除き）の長手方向に延在する中心線46が、ワークの流れる長手方向の中心線13に対してやや傾いているという点で、図2に示すベンチスケールプレス単位に示されている圧力パッドアレイとは異なる。いずれの場合も、圧力パッドの長手方向に延在する中心線46は、ワークの流れる長手方向の軸13に対して一定の角度を有する。複数の圧力パッドのそれぞれは、ワークが流れる長手方向の中心線13に対して広がっている向きか或いは収束している向きのいずれかであることに留意されたい。すなわち、圧力パッドの半数が、ワークの長手方向の中心線13に対してその一侧において鋭角を成し、残りの半数が中心線13の反対側において鋭角を成す。ダンパー圧力パッド82は、ワークの流れる軸13に対して収束し、プレリングパッド83及びリングパッド84はワークの流れる軸13から広がっている。このように配置することにより、開示した移送ステーションのための圧力パッドの安定したアレイを形成する。当業者であれば他の構成も想到するであろう。

【0042】

パッドが角度を有する場合、スロットジェットノズル44及び45から吐出される気体が直接衝当する板ガラスの特定の部分は、プレートが長手方向に移送されれば、気体が衝当しなくなる。ノズルジェット44及び45が常に衝当する板ガラスの領域は存在しない。ベンチテストの際、プレートが圧力パッドに対して平行に移動する時にプレートの下側に気体が衝当する場合、連続的なラインをジェットストリームが形成することが観察された。プレートは薄いため、ノズルジェットにより光学的な歪みラインが生成される可能性がある。板ガラスの移動する方向に対して圧力パッドを傾けてあるため、ジェット衝当ラインが全く生成されない。これについて、いくつかの注目すべき重要な点がある。第1に、図3の

圧力パッドの構造では、驚くべきことにジェット気流の衝撃が全く存在しない。これは、スロットジェット44及び45が互いに向き合った角度となって静止した加圧ゾーン47を形成するためである。すなわち、ジェットが傾斜しているため、ガラス表面に直接衝当するジェットの力が、そのジェットの衝当する力の一部のみであり、また、静圧ゾーンの存在すなわち生成され、それによりプレートの下側を横断してこする気体の流れが生成されることから、更にガラスの下側の面に衝当するジェットの力が低下するためである。第2に、スロットジェットがフリースタンディングジェットを生成しない。前述したように、ノズルを通る気流は、乱流を引き起こすほど圧力が高くない。つまり、板ガラスが静止状態に保たれる場合、板ガラスを光学的に歪ませ得るジェットの衝当による如何なるストリーマーも存在しないはずである。これは、上述の背景の部分で説明したガラスを浮上させるために用いられる従来の装置と対照的である。これらの従来技術による装置は、ガラスの下側に位置し、ノズル或いはノズルチューブとして機能する、プレナムチャンバーから垂直方向に延在する小さな開口を有するプレナムチャンバーまたはプレートを含む。いずれの場合も、ジェット気流がプレートの下側に対して直接向けられる。個々の気流を導く複数の開口は、スロットノズルを安定させることができないし、プレートを安定して浮上させるために必要な静圧領域を生成することもできない。個々のジェットは静圧領域47を生成できないため、個々のフリースタンディングジェットの強さが、本発明のスロットジェットノズルのために必要な強さより大きくなければならないことは重要である。ベンチテストの観察から、薄いプレートの底部に対して個々のジェットを向けることは、例えばプレートが移動していても、薄い板ガラスに光学歪みのピンポイント領域が形成される可能性が極めて高いことが分かった。これらの全てが、本発明による圧力パッド装置によって解決できる。

【0043】

再び図8を参照すると、近接する全ての圧力パッド82、83、及び84は、それらの間にスペーサーバッフル60を有しているため、ワークの流れる方向に対して横切る方向に概ね一定な圧力プロファイルを全ての圧力パッドが生成する。

【0044】

ダンバーパッド82のための気体供給装置は、その中に含まれるダンバーパッドプレナムチャンバー87を画定するダンバーパッドプレナム86を含む。ダンバーパッド吸気口89により、加圧された気体の供給源とダンバーパッドとが連通している。横方向に延在する第1のダンバーフィーダーダクト90は、ダンバーパッド82の前縁64に近接して延在し、これによりパッド吸気口92を介してプレナムチャンバー87とダンバーパッド82a-82jとが連通している。第2のダンバーフィーダーダクト91は、ダンバーパッド82の後縁65に近接して横方向に延在し、これによりパッド吸気口92を介してダンバーパッドプレナム86と各ダンバーパッド82a-82jとが連通している。ダンバーパッドプレナム86と第1及び第2のダンバーフィーダーダクト90、91は断熱されているため、ダンバーパッド82から吐出される気体の温度が維持される。図8には示していないが、プレス曲げ及び焼戻しライン10においてワークに支障すなわち破損等が発生すると、リフト機構が、ダンバーパッドプレナム86、第1及び第2のダンバーフィーダーダクト90、91、及びダンバーパッド82を同時に垂直方向に上昇させる。このような場合、上記したダンバーパッド装置が、炉18から連続的に移送される板ガラスを降ろす位置より高く持ち上げられ、リサイクルするためにダンバーパッド装置の下側に位置するダンバー内にプレートを重力で落下するようになっている。図8に示す実施例では、第1及び第2のダンバーフィーダーダクト90、91は、ダンバープレナムチャンバー87と連通している端部とは反対側の端部94で連結しており、フィーダーダクトを介して気体が均一に分布するようになっている。或いは、ダンバープレナム86に類似した第2のダンバープレナムを閉じた端部に設けて、加圧気体源から気体を供給して均一な流れを得るようにしてもよい。これは好適な実施例において必ずしも必要なものではない。すなわち、ダンバープレナムチャンバー87、第1及び第2のダンバーフィーダーダクト90、91、及びパッド吸気口92の気体が行く領域により、最も離れた圧力パッド82jへの気体の圧力及び流れが最も近い圧力パッド82aに入る気体の圧力及び流れと概ね等しくなるようになればよい。

【0045】

図8及び図9を参照すると、右側のリング吸気口98と連通した右側のリングプレナムチャンバー97を画定する右側のリングプレナム96が、雌型リングモールド80の長さをやや超えて長手方向に延在する。同様に、左側のリングプレナムチャンバー100を画定する左側のリングプレナム99が、左側のリング吸気口101において加圧気体の供給源と連通している。各リングプレナムチャンバー97、100は、横方向に延在する第1のリングフィーダーダクト103、第2のリングフィーダーダクト104、及び第3のリングフィーダーダクト105と連通している。図9に示されているように、リングフィーダーダクト103-105は、右側及び左側のプレナム96、99にクランプ107によって接続されている。また、図9に示されているように、クランプ装置108により、パッド吸気口92がリングフィーダーダクト103、104、105と連結されている。このような場合、好適な実施例におけるパッド吸気口92は、圧力パッドハウジング32の底部から延在するチューブである。各パッド吸気口92に対して、類似の大きさの吐出チューブがフィーダーダクトから上方に延在する。チューブ状スリーブが移動し、クランプ装置108によってパッド吸気口92のチューブとフィーダーダクト吐出チューブとが連結されるため、各パッドの高さを容易に調節でき、各パッドを同一平面上にすることができる。ダンパー装置と同様に、リング装置もまた、断熱された右側及び左側のプレナム96、99、断熱された第1のリングフィーダーダクト103、断熱された第2のリングフィーダーダクト104、及び断熱された第3のリングフィーダーダクト105を利用する。板ガラス12が雌型リングモールド80の中心に配置されるため、右側及び左側のプレナムチャンバー97、100を設けて、プレリングパッド83及びリングパッド84に対する気体の流れが等分となるようにしている。短いプレリングパッド83は1つのパッド吸気口で充分であるが、長いリングパッド84には2つのパッド吸気口92が設けられていることに留意されたい。

【0046】

図9は、プレス曲げステーション21の一部を模式的に示す。雌型リングモールド80は固定されている。矢印108で模式的に示されているアクチュエータ

ーにより、固定された雌型モールド80に対して左側及び右側のリングプレナム96、99、第1-第3のリングフィーダーダクト103-105、プレリングパッド83、及びリングパッド84が同時に上下する。雄型モールド110は垂直方向に上下動し、板ガラス12に接触できるようになっている。プレス曲げステーション21の動作は完全に従来技術である。板ガラス12が雌型モールド80上に配置されたら、アクチュエーター108がリングパッド装置を下げて、板ガラス12がパッドに支持されないようにして雌型モールド80に受容されるようにする。雄型モールド110を下降させて板ガラス12に接触させ、更に雌型リングモールド80内に板ガラスを押圧して目的の形状に曲げる。雄型モールド110の真空を利用して、成形後に板ガラス12を雌型リングモールド80から持ち上げる。

【0047】

通常の運転では、板ガラス12は炉18からセラミックロール19に送られる。板ガラスが炉の出口に到達したら、ロールのガラスが移送される部分が高速で駆動することにより、約127 cm/秒（約50インチ/秒）の速度でダンパーパッド82にガラスが送られる。板ガラスは、約649℃（約1200°F）の空気クッションで圧力パッドから約0.64 cm（約1/4インチ）浮上している。板ガラスは、従来のガイド/ストップ駆動装置によって雌型リングモールド80で停止される。例えば、米国特許第5,735,922号に記載されているような格納可能な端部ストップが、雌型リングモールド80の周りに配置される。板ガラスが炉の出口からプレスリングに送られるまでの時間は約2.5秒～3秒である。次に雄型モールド110を下げて雌型リングモールド80の中に入れ、板ガラスを目的の形状に成形する。次に、真空を利用して板ガラスを雄型モールド110と共に持ち上げ、次にシャトルカーを雌型モールドの下に移動させる（米国特許第5,735,922号を参照）。板ガラスをシャトルカーに落下させ、シャトルカーにより板ガラスを冷却ステーション24に輸送し、次に板ガラスを下げてロール上に載せ、アンロードステーション25に送られ、そこで更に冷却される。板ガラスが雌型リングモールド80に移送される間、好適な実施例では、板ガラスは約649℃（約1200°F）の空気からなる上述の静圧領域

によって支持されている。重要なことは、加熱された空気により板ガラスがプレス成形するのに適した温度に保たれていることである。重要なことは、板ガラスはその全体が加熱された圧力パッド空気によって下側から支持されていることにより、板ガラス全体が均一な温度に保たれていることである。

【0048】

板ガラス12が雌型リングモールド80に到達すると、リングパッド84及びプレリングパッド83が下がり始め、板ガラス12が雄型モールド110によって成形される際にその板ガラス12に乱流が当たらないように空気を遮断し得る。すなわち、サイクルのある時点で、空気を遮断するか或いはその圧力すなわち流れを減少させて、雄型モールド110が板ガラス12を保持できるようにし、サイクルのある時点で空気を元の流れのレベルに戻す。サイクルにおける実際の時間及び気流及び／または圧力の低下のパーセンテージは、板ガラスの大きさによって異なる。しかしながら、圧力パッドを持ち上げる時間および下げる時間は比較的短時間（数分の1秒）であり、空気をオンオフしなければならない。オンの時、空気は、所定の高さ及び正確な設定温度で板ガラス12を浮上させるのに十分な好適な安定した圧力でなければならない。

【0049】

好適な実施例のこのプレス移送ステーションでは、比較的大量の設定温度の空気を迅速に供給及び停止する必要があることを理解されたい。本発明の圧力パッド装置は、この要求を満たしている。図10を参照すると、オンの時は一定の設定圧力を保ち、オフの時は設定の一定温度で空気を排気する迅速なオンオフ動作を提供する弁の構成の模式図が示されている。更に、様々な製品に応じてシステムが機能するように、制御の設定が容易である。弁を動作させるための信号を生成する制御ループ及び論理図表は示していない。高度な論理であるが、当業者であれば以下に説明する弁の機能的な説明を読めば理解できるであろうから、図示及び詳細な説明は行なわない。しかしながら、図10は、設定圧力範囲内で迅速にオンオフのサイクルが行われている間、本発明により板ガラス12を目的の曲げ温度に維持できることを示すための詳細を示す。

【0050】

図10の構成では、好適な実施例における約649℃（1200°F）の温度に加熱された空気を弁操作により、リングライン120の右側及び左側のプレナムチャンバー97、99とダンパーライン121のダンパーパッドプレナム86とに分ける。リングライン120は、プレリングパッド83及びリングパッド84を上下させるための参照符号120aで示されるフレキシブルホース部分を含む。また、フレキシブルホースをダンパーライン121に設けて、ダンパーパッド82を上下させることも可能である。リングライン120の弁の調整は、第1及び第2の電動リング弁123、124によって行うことができる。第1の電動リング弁123は、動作の速い弁であって、開と閉の2つの固定位置との間でストロークする。開位置はガラスを浮上させるために用いられ、閉位置は、ガラスを浮上させる必要がない時にその領域への熱負荷を低減するために用いられる。閉から開および開から閉へのストローク時間は約1秒未満である。第2の電動リング弁124は、板ガラス12を通常は約0.64cmの目的の高さに浮上させるために圧力パッド内のノズル圧を調整するために用いられる。一旦、弁の位置を決定したら、板ガラス12の厚み及び形状が変わらなければ固定したままにする。従って、制御システムは、ラインで加工される板ガラスの様々な形状及び大きさに対応する任意の数の信号を記憶しているため、あらゆる板ガラスに対する特定の設定を用いて最適な距離に板ガラスを浮上させることができる。この2つのバルブの構成（これ自体は新規のものではない）により、正確にセットした測定流速で迅速にオンオフのサイクルを行うことができる。類似の構成がダンパーパッド82に用いられる。第1の電動ダンパー弁126によって迅速に開閉サイクルが行われ、第2の電動ダンパー弁127により、ラインによって加工される板ガラス12の大きさ及び形状に合った特定の流速が得られる。

【0051】

電動ベント弁129が、フィーダー供給ライン131と連通したベントライン130に設けられる。このフィーダー供給ライン131により、第1のリング弁123及び第2のリング弁124が並んだリングライン120と、第1の電動ダンパー弁126及び第2の電動ダンパー弁127が並んだダンパーライン121とに加熱された空気が供給される。ベント弁129は開と閉の2つの位置を有し

、第1の電動リング弁123及び第1の電動ダンパー弁126が閉の場合に開となり、逆に第1の電動リング弁123及び第1の電動ダンパー弁126が開の場合に閉となるようにプログラムされている。ベント弁が、電動リング弁123、124及びダンパー弁126、127と接続されているため、設定温度に加熱された空気を圧力パッド82、83、84及びベント130の何れか一方に流すことができる。従って、燃焼システムのターンダウン要求が著しく減少し、フィーダー供給ライン131が高温に維持され、すぐに使用できる。すなわち、オンオフサイクル条件に合わせるために装置のターンダウン比を変えるための別の方法は、ラインがガラスを浮上させるべく圧力パッドを作動させる時に、釣り合わせなければならない温度変化が起こり得る。サイクル時間はこのような方法に対して短すぎる。

【0052】

ベント装置の要求、すなわちベントライン130から吐出される空気を加熱するために使用する燃料を低減するために、電動空気弁134を空気ライン135に設けて、装置によって加熱される周囲空気を、プログラム可能な速度制御でモータ137によって駆動されるファン136によって空気ライン135から導入するようにする。空気弁134は、全開の位置と絞られて部分的に閉じられた第2の位置との間で素早く動作するスロットル弁である。全ての電動弁を互いに同期して運転させることができることは明らかである。システムが圧力パッドに圧力を加える場合、ベント弁129を閉じ、第1のリング弁123、第1のダンパー弁126、及び空気弁134を開ける。圧力パッドが下げられて圧力パッドを作動させない時は、ベント弁129を開け、第1のリング弁123及び第1のダンパー弁126を閉じ、空気弁134を絞る。

【0053】

空気供給ライン135の周囲空気が、プログラム可能な流速でファン136によって従来の産業用バーナー140に送られる。周知であるが、バーナー140はバーナー室141を有しており、そのバーナー室141が点火するべく空気と燃料を所定の比率で受け取り、点火された空気と燃料の混合物が混合室142に送られそこで空気と燃料が燃焼し（通常は段階的）、加熱された燃焼生成物すな

わち目的の温度に加熱された空気がフィーダー供給ライン131に送られる。

【0054】

手動式バタフライ弁144から周囲空気の一部がバーナー室141に送られ、手動式トリミング弁 (trimming valve) 145が周囲空気の一部を計量して混合室142に送る。好適な実施例では、手動式弁144、145は、約649℃ (約1200°F) の混合温度を得るべく設定される。手動式弁144、145が異なった空気/燃料比で異なった位置に配置される場合は、別の混合温度にすることも可能であることに留意されたい。

【0055】

バーナー140に供給される空気と燃料のおおまかな比率は、ガスライン (天然ガス) 147に設けられた空気作動性逆負荷調整弁146によってセットされる。従来技術により知られているように、逆負荷調整弁 (back-loaded regulator valve) 146は、一側が空気供給ライン135に接続され、他側が外気すなわち標準大気に露出されたダイヤフラムの動きによってガスライン147のガスの流量を測定する。空気供給ライン135の空気の流量が変化すると、逆負荷調整弁146のダイヤフラムが、概ねセットした空気/燃料の比率になるように、ガス供給ライン147のガスの供給を増減する。空気/燃料の比率は電動ガス弁150の位置を変えて調節される。電動ガス弁150は、設定温度すなわち約649℃ (約1200°F) に混合物を維持するように設計された温度制御ループからの信号によって任意の位置にセットされる。バーナー140の空気/燃料の比率を変える、すなわち電動ガス弁150に対する信号を変えて、燃焼生成物の温度すなわち得られる混合物の温度を変えることができる。組成比では高い温度となり、一次比 (linear ratio) では低い温度となる。

【0056】

手動式弁144、145をセットし、温度制御ループが燃焼生成物の温度を目的の温度となるように設定すれば、バーナー140は、空気供給ライン135のファン136によって該バーナー140に供給されるあらゆる空気量に対して、設定温度の加熱された気流を生成する。従って、ファンのモータ137の速度をプログラム可能に制御することにより、プレッシャーパッド82、83、及び8

4に供給される最大の流量すなわち圧力を制御できる。すなわち、上記した全ての弁が適切な供給量に設定されて機能すれば、モータ137の速度を調節して圧力パッドの圧力を目的の圧力にすることができる。つまり、モータ137の速度を調節するコントローラが、最終的な流量コントローラである。この速度をプログラム可能にセットすれば、板ガラス12が同じ厚み及び形状であれば速度を変える必要がない。好ましくはプログラム可能なコントローラであるコントローラ151は、センサーからの入力（すなわち、温度、流れすなわち圧力など）にตอบสนองして、上記したように動作するようにモータ137の速度及び電動弁を制御する出力制御信号を生成する。例えば、手動式弁144, 145の位置がセットされれば、フィーダー供給ダクト131の温度センサーがコントローラ151にセンサー信号を出力する。コントローラ151は、セットアップ時に作成されたルックアップ表を用いて電動弁150に対する制御信号を生成する。

【0057】

図10に示すように、通常は空気である気体の温度が正確に制御され、その気体が板ガラス12と熱交換し、板ガラス12が目的の曲げ温度に維持される。従来のコンベアロール駆動装置では、板ガラスの温度は炉18から出るとすぐに変化し始める。モールドで生成されるガラス製品の形状が複雑であることから、雄型モールド110に移送する前に、実際にローラーのいくつかが曲げられて板ガラスが予備成形れる。この方式では、板ガラスを最終的な形状にするために雄型モールド110で一度に大きく曲げる必要がない。しかしながら、ガラスの曲げはかなり温度に依存し、実際にガラスの温度が変化することから予め曲げることが好ましい。本発明を利用すれば、ガラスの温度を、雄型モールド110で成形できる目的の温度に維持できるため、従来技術でしばしば用いられる予備成形工程を必要としない。

【0058】

本発明に用いられる圧力パッドの説明において、具体的な角度と寸法の関係については記載しなかったが、これは当業者の知識の範囲内であるため省略した。例えば、図4及び図5に示されているグラフを再び参照すると、対向するジェットノズル間の幅すなわちバッフルプレートセグメント39によって占有されたス

ペースが大きくなれば、静圧領域も大きくなる。実験結果から、圧力パッドの対向するノズル間のスペースが増大すれば、板ガラス12を浮上させるために必要な気流及び圧力が低下する。近接する圧力パッド間にスペーサーバッフル60を配置すれば、図5に示されているように実際に1つの連続する圧力パッドが設けられたようになることに留意されたい。任意の圧力パッドにおける対向するスロットノズル間のスペース及び圧力パッド間のスペーサーバッフルの大きさは設計に依存する。気流についての議論は、アレイに用いられる所定の圧力パッドの対向するジェット間のスペースに行き着く。更に、ベンチモデルに用いられるジェットの角度は45°にセットされた。異なった対向角度すなわちジェット間のスペースに従って対向角度を変えると、望ましくないガラスの歪みが生じ得る。更に、金属板である1枚の板から、浮上させる板ガラスの横方向の寸法に少なくとも等しい横方向の寸法を有し、長手方向に延在した複数対の対向するスロットノズルを有する特注の圧力パッド装置を形成することも本発明の範囲内である。

【0059】

また、本発明は板ガラスのプレス移送ステーションについて記載したが、これはこのステーションが板ガラスを移送するためシステムに対する要求が高いためである。移送システムは、様々なガラス加工ラインにおいて板ガラスの移送に用いられているあらゆるコンベアすなわちロールの代わりに用いることができることは明らかである。理想的には、このシステムは、例えば炉内に加熱された板ガラスを移送するために、或いは成形ステーション或いは加熱処理ステーションに対して加熱された板を移動させるのに十分に適している。この点について、詳細に説明した図10の空気供給装置は、多少の変更を行えば、システムの最終コストを最小にするべく別のステーションに空気を供給することができる。

【0060】

本発明は好適な実施例を用いて説明してきたが、当業者であれば、本発明の詳細な説明の部分を読んで本発明を理解すれば様々な変更や変形が可能であることを理解できよう。例えば、上記したように本発明は、平坦な板ガラスをプレス曲げステーションに移送することについて説明した。圧力パッド装置を用いて板ガラスを炉から移送することができることは明らかである。更に、本発明はガラス

以外にも適用することができ、加熱された或いは加熱されていない第1鉄、或いは非第1鉄材料、織物材料、及びその他の物体から成る板或いはプレートを移送するために用いることができることを理解されたい。本発明の概念の範囲内であれば、このような変更や変形が全て本発明に含まれるものとする。

【0061】

【図面の簡単な説明】

【図1】

ガラス成形システムの模式的な平面図。

【図2】

本発明の概念を表す適用例を検査するために用いたベンチテスト単位圧力パッド構造の平面図。

【図3】

板ガラスを支持するための圧力パッドの断面図。

【図4】

図2の圧力パッド装置の上方に浮上している板ガラスにかかるノズル圧のチャートを示し、その下側に圧力パッド構造の模式的な断面図を示す。

【図5】

図4に類似したグラフであるが、そのグラフの下側に示す圧力パッド構造の上方に浮上している板ガラスの下側の圧力プロファイルを示す。

【図6】

サイドジェットを設けた場合及び設けない場合の圧力パッド構造の端部における板ガラスを支持する圧力のグラフ。

【図7】

図6のグラフの説明において言及したサイドジェットの模式図。

【図8】

板ガラスを炉から雌型リングモールドに移送するプレス曲げステーションに用いられた本発明の圧力パッド構造の平面図。

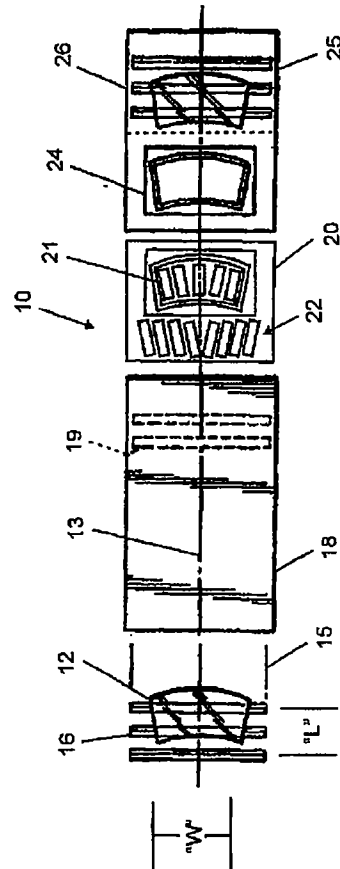
【図9】

図8の線9-9に沿った模式的な側面図。

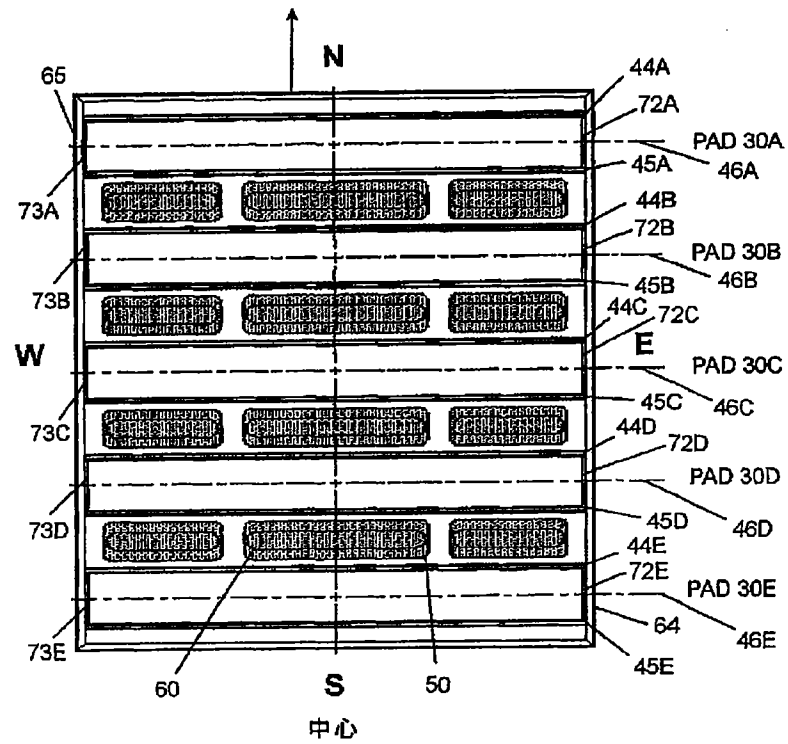
【図10】

本発明の好適な実施例に用いられたバルブの配置を示す模式図。

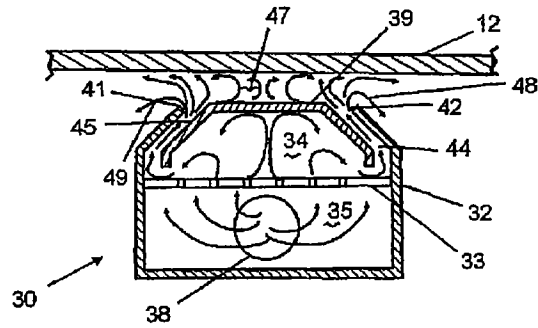
【図1】



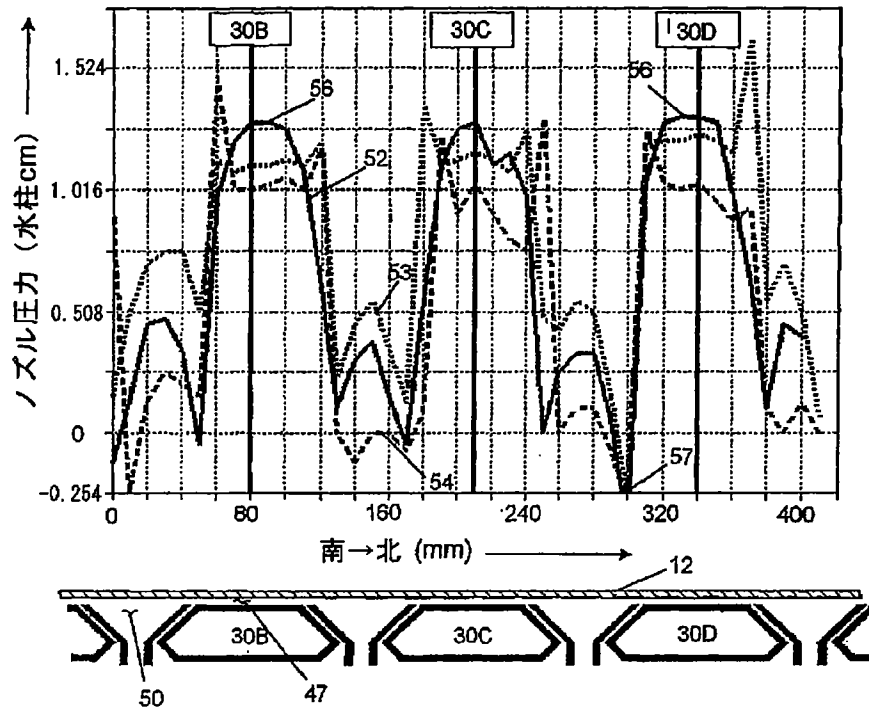
【図2】



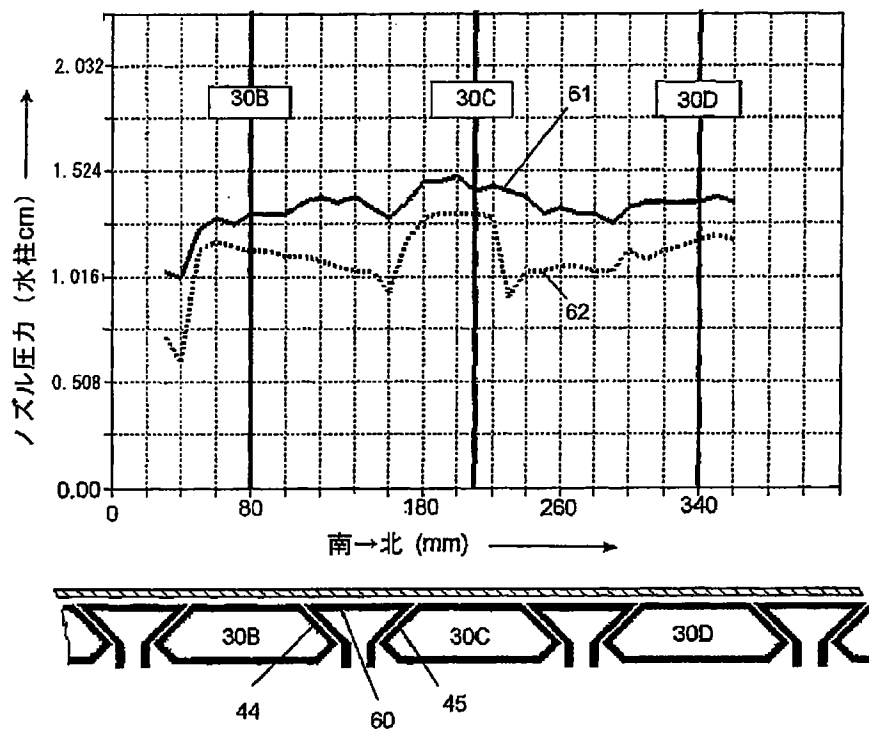
【図3】



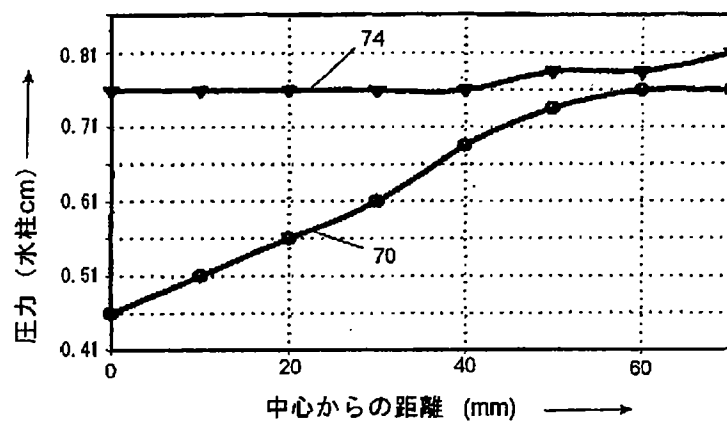
【図4】



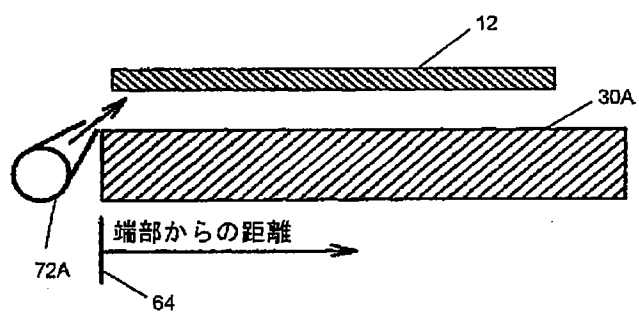
【図5】



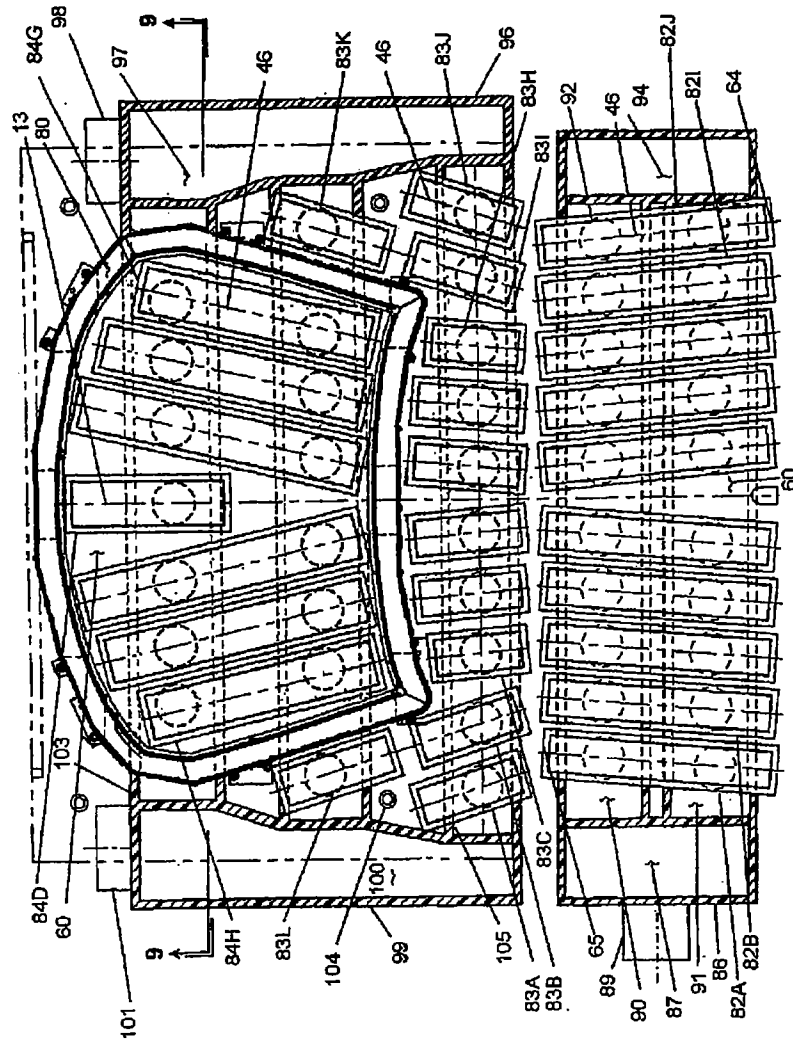
【図6】



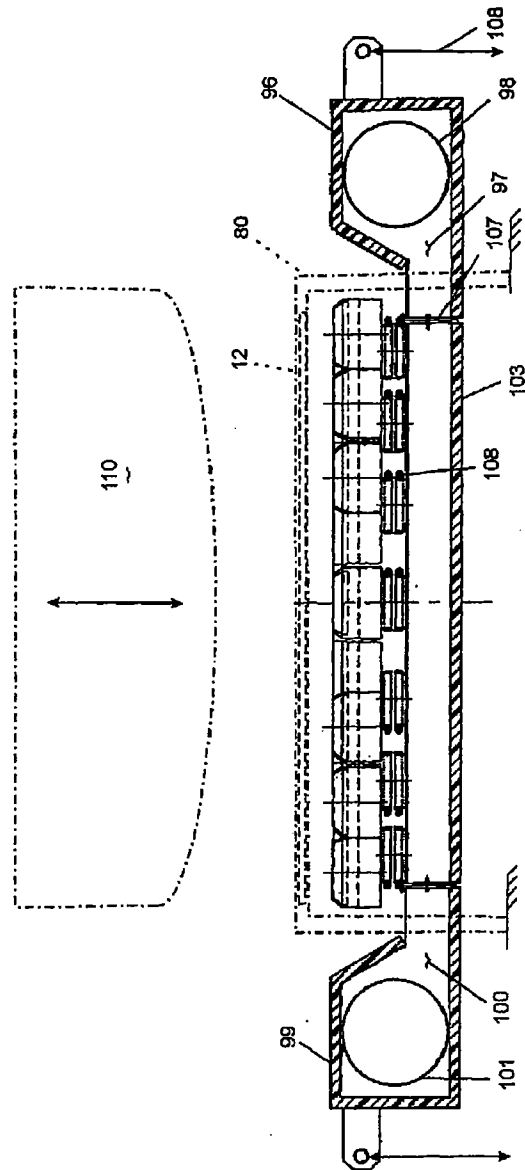
【図7】



【図8】



【図9】



【手続補正書】特許協力条約第34条補正の翻訳文提出書

【提出日】平成14年3月28日(2002.3.28)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のステーションを有するガラス加工ライン(10)を概ね長手方向に移動する加熱された個別の板ガラス(12)を移送するための移送システムであって、

概ね長手方向に延在する複数の圧力パッド(30)であって、前記各パッドが、上方の板ガラス(12)を支持するための静的な表面領域(47)を提供するためのバッフルプレート(39)によって互いに横断方向に離隔され、長手方向に延在し、互いに対向するように傾斜した一対のスロットノズル(44, 45)を有する、該複数の圧力パッドと、

前記スロットノズル(44, 45)から吐出するべく、加圧された気体を前記各パッド(30)に導くためのプレナム(38)とを含むことを特徴とする移送システム。

【請求項2】 前記各パッド(30)が、その端部に近接して横方向に延在するエッジジェットノズル(72, 73)を有しており、これにより前記各圧力パッド(30)が、その周りに延在する外周延在スロットジェットを有するようになることを特徴とする請求項1に記載の移送システム。

【請求項3】 前記近接する圧力パッド(30)間の隙間を排除するべく、前記近接するパッド(30)に対して前記各パッドの大きさを決め、前記近接するパッド(30)に対して横方向に配置するようにして、前記スロットノズル(44, 45)から吐出される気体が近接する前記圧力パッド(30)間を通過して排気されないようにし、前記移送システム(13)の横方向の軸全体に亘って圧力プロファイルを制御できるようにすることを特徴とする請求項1に記載の移

送システム。

【請求項4】 近接する前記圧力パッド（30）間に配置された長手方向及び横方向に延在するスペーサーバッフルプレート（60）を更に含むことを特徴とする請求項1に記載の移送システム。

【請求項5】 前記板ガラス（12）の流れる方向が長手方向のワークの流れる軸（13）に沿っており、前記スロットノズル（44，45）が互いに平行であって、かつ圧力パッドの長手方向に延在する軸（46）と同一面上であり、特定の圧力パッド（30）の軸（46）が、ワークの流れる軸（13）に対して一定の角度で横方向に傾斜していることを特徴とする請求項1に記載の移送システム。

【請求項6】 加工／成形ステーション（20）がリング型モールド部材（80）を含み、前記リング型モールド部材（80）が、外周縁に近接して前記各板ガラス（12）を支持するのに好適な中心開口を備えた縁構造を有しており、前記複数の圧力パッドが、第1の複数の圧力パッド（82）及び第2の複数の圧力パッド（84）を含み、前記第1の複数の圧力パッド（82）が前記モールド部材と炉との間に配置され、前記第2の複数の圧力パッド（84）が、前記第2の複数の圧力パッド（84）が前記リング開口内に実質的に含まれるような長さにより特別に形成されていることを特徴とする請求項1に記載の移送システム。

【請求項7】 前記リングモールド（80）に近接して位置し、前記第1の複数の圧力パッド（82）と前記第2の複数の圧力パッド（84）との間に長手方向に延在する第3の複数の圧力パッド（83）を更に含む、前記第3の圧力パッド（83）のそれぞれが、前記長手方向の移動軸（13）に対して一定の角度で傾斜していることを特徴とする請求項6に記載の移送システム。

【請求項8】 前記プレナムがプレナムチャンバー（87）を有し、前記第2及び第3の複数の圧力パッド（83，84）、前記プレナムチャンバー（87）、及びアクチュエーター（108）と連通した少なくとも第1及び第2のフィーダーダクト（90，91）を更に含む、前記アクチュエーター（108）が、前記リングモールド（80）に対して前記プレナムチャンバー（87）、前記フィーダーダクト（90，91）、及び前記第2と第3の複数の圧力パッド（8

3, 84)を同時に上下動させることができることを特徴とする請求項7に記載の移送システム。

【請求項9】 前記フィーダーダクト(103-105)が、前記第2及び第3の複数の圧力パッド(83, 84)の垂直方向下側に配置され、前記第2及び第3の複数の圧力パッド(83, 84)に亘って横方向に延在しており、前記各圧力パッドが、その底部の開口から延在する少なくとも1つの管状の吸入口(92)を有し、前記各フィーダーダクト(103-105)が、関連する前記複数の圧力パッドから延在する複数の吸入口(92)の数と同数の管状の吐出口を有し、管状のスリーブが、前記各吸入口(92)及び前記各吐出口、並びに前記各スリーブに対するクランプ(108)を受容することを特徴とする請求項8に記載の移送システム。

【請求項10】 前記プレナムチャンバー(97, 100)が、前記各フィーダーダクトとその軸端部(94)において連通していることを特徴とする請求項9に記載の移送システム。

【請求項11】 選択された前記フィーダーダクトとその反対側の軸端部で連通している第2のプレナムを更に含むことを特徴とする請求項10に記載の移送システム。

【請求項12】 加熱された気流を生成するためのバーナー(140)と、前記加熱された気流を前記プレナム(86, 97, 99)に導くためのフィーダー供給ライン(131)と、前記プレナム(86, 97, 99)に対する加熱された空気の流れを制御するための第1の電動開閉弁(123)と、前記プレナム(86, 97, 99)に対する前記加熱された空気の流速を制御するための前記第1の弁(123)の下流に配置された第2の弁(124)と、前記第1の弁(123)の上流の前記フィーダー供給ライン(131)と連通したベントラインと(130)、前記ベントライン(130)におけるベント開閉弁(129)と、前記プレナムチャンバー(86, 97, 99)に加熱された空気を供給する時に前記第1の弁(123)を開けて前記ベント弁(129)を閉じ、板ガラス(12)が前記リング型モールド部材(80)上に配置されている時に前記第1の弁(123)を閉じて前記ベント弁(129)を開けるコントローラとを含む

ことを特徴とする請求項8に記載の移送システム。

【請求項13】 前記各圧力パッド(30)が、長手方向に延在する細長いハウジング(32)を含み、前記ハウジング(32)が、その上方を通過する前記平坦な板ガラス(12)に近接するように形成された前記ハウジング(32)の長さに亘って延在する開口を有し、前記バッフルプレート(39)が、前記ハウジング(32)を閉じるように、前記バッフルプレート(39)と前記ハウジング(32)との間に形成された前記スロットノズル(44, 46)を画定するべく前記開口に配置されており、孔の開いたプレート(33)が、前記バッフルプレートに近接しているが離間して前記ハウジング(32)内において長手方向に延在することにより、前記プレナム(38)からの気体が、前記スロットノズル(44, 46)に送られて前記圧力パッド(30)から吐出される前に、前記孔を介して前記プレート(33)と前記ハウジング(32)と前記バッフルプレート(39)との間の前記孔と連通した空間に送られることを特徴とする請求項1に記載の移送システム。

【請求項14】 選択された前記圧力パッド(30)が、その長手方向の端部にエッジジェットノズル(72, 73)を有し、前記エッジノズル(72, 73)が前記圧力パッド(30)に沿って横方向に延在することを特徴とする請求項4に記載の移送システム。

【請求項15】 長手方向に延在するワークの軸に沿って送られるシート材を支持するための移送機構であって、前記シート材が、前記ワークの軸と一致する軸上に延在する長さ、及び前記長さを横切って直行する幅を有し、

(a) 概ね長手方向に延在する複数の圧力パッドであって、それぞれが、バッフル面によって互いに横方向に離間し、ジェット気流を生成するべく互いに対向するような角度に配置された長手方向に延在する概ね平行な一対のスロットノズルを有する、該複数の圧力パッドと、

(b) 前記ノズルから吐出するべく加圧された気体を前記各圧力パッドに導くために前記各圧力パッドと連通したプレナムチャンバーを内部に画定するプレナムとを含み、

(c) 前記圧力パッドが、少なくとも前記シート材の幅に亘るように、アレイ

状に離間して並べられていることを特徴とする移送機構。

【請求項16】 横方向に近接する圧力プレート間の隙間に配置された、その隙間から使用済みの気体が排気されるのを防止するためのスペーサーバッフルを更に含むことを特徴とする請求項15に記載の移送機構。

【請求項17】 前記ジェットが、前記関連する圧力パッドの長さに亘って延在するスロットノズルであることを特徴とする請求項16に記載の移送機構。

【請求項18】 前記選択された圧力パッドが、前記圧力パッドの長手方向の端部にエッジジェットノズルを有し、前記エッジノズルが前記圧力パッドに沿って横方向に延在することを特徴とする請求項17に記載の移送機構。

【請求項19】 前記シート材が、曲げるために塑性状態 (plastic condition) に加熱された板ガラス (12) であることを特徴とする請求項18に記載の移送機構。

【請求項20】 前記機構がリング型モールド部材を含み、前記リング型モールド部材が、外周縁に近接して前記各板ガラスを支持するのに好適な中心開口を備えた縁構造を有しており、前記複数の圧力パッドが、第1の複数の圧力パッド及び第2の複数の圧力パッドを含み、前記第1の複数の圧力パッドが前記モールド部材と炉との間に配置され、概ね類似の長さを有しており、前記第2の複数の圧力パッドが、前記第2の複数の圧力パッドが前記リング開口内に実質的に含まれるような長さに特別に形成されていることを特徴とする請求項19に記載の移送機構。

【請求項21】 前記第1の複数の圧力パッド及び前記プレナムチャンバーに連通した第1のフィーダーダクトと、前記第2の複数の圧力パッド及び前記プレナムに連通した第2のフィーダーダクトと、前記リングモールドに対して垂直方向に前記第2のフィーダーダクト及び前記第2の複数の圧力パッドを同時に移動させるためのアクチュエーターとを含むことを特徴とする請求項20に記載の移送機構。

【請求項22】 加熱された気流を生成するためのバーナーと、前記加熱された気流を前記プレナムに導くためのフィーダー供給ラインと、前記プレナム

に対する加熱された空気の流れを制御するための第1の電動開閉弁と、前記プレナムに対する前記加熱された空気の流速を制御するための前記第1の弁の下流に配置された第2の弁と、前記第1の弁の上流の前記フィーダー供給ラインと連通したベントラインと、前記ベントラインにおけるベント開閉弁と、前記プレナムチャンバーに加熱された空気を供給する時に前記第1の弁を開けて前記ベント弁を閉じ、板ガラスが前記リング型モールド部材上に配置されている時に前記第1の弁を閉じて前記ベント弁を開けるコントローラとを含むことを特徴とする請求項21に記載の移送機構。

【請求項23】 複数の圧力パッド及びプレナムを備えた、塑性状態に加熱された薄い板ガラスを移送するための移送機構であって、

前記複数の圧力パッドが、上方を前記板ガラスが連続的に通過するアレイ状に長手方向に配置されており、前記各圧力パッドが、上方の板ガラスを支持するべく静的な表面領域を提供するためのバッフルプレートによって互いに横方向に隔置された長手方向に延在する一対のスロットノズルを有し、前記スロットノズルが互いに対向するべく角度を有しており、

前記プレナムが、前記スロットノズルから吐出するべく、設定温度に加熱された設定圧力の気体を前記各圧力パッドに導くことを特徴とする移送機構。

【請求項24】 近接する前記圧力パッド間に配置された長手方向及び横方向に延在するスペーサーバッフルを更に含むことを特徴とする請求項23に記載の移送機構。

【請求項25】 前記各パッドが、その端部に近接して位置する横方向に延在するエッジジェットノズルを有しており、これにより前記各圧力パッドが、その周りに延在する外周延在スロットジェットを有することになることを特徴とする請求項24に記載の移送機構。

【請求項26】 前記板ガラスが、前記長手方向に延在するノズルに対して一定の角度を有するが、概ね整合する方向に前記圧力パッド上を移送されることを特徴とする請求項25に記載の移送機構。

【請求項27】 前記板ガラス(12)が平坦であって、2枚の合わせガラスから成るか或いは単一のガラスから成り、その厚さは約3mm以下であって

、前記設定圧力が、前記スロットノズル（４４，４５）からフリースタンディングジェット気流（free standing jet steam）が生成されるのに必要な圧力より低いことを特徴とする請求項２６に記載の移送機構。

【請求項２８】 概ね長手方向に移動する個別の板ガラス（１２）を浮上させるための方法であって、

（ａ）それぞれがバッフルプレート（３９）によって互いに横方向に離間され長手方向に延在し、互いに対向するように所定の方向に配置された一対のスロットノズルを有する、前記板ガラス（１２）の下側に概ね長手方向に延在した複数の圧力パッド（３０）を準備するステップと、

（ｂ）対向する気流を生成するべく前記ノズル（４４，４５）から加圧された気流を均一に吐出し、前記バッフルプレート（３９）を横切って互いに衝当して前記ノズル（４４，４５）と、前記バッフルプレート（３９）と、前記板ガラス（１２）の下側との間に静圧気体領域を生成して前記板ガラス（１２）を浮上させるステップとを含むことを特徴とする方法。

【請求項２９】 前記板ガラス（１２）の温度が約５１０～６７７℃（約９５０～１２５０° F）であり、前記気体の圧力が、フリースタンディングジェットが生成されない約７６２～１，５２４ｍ／分（約２，５００～５，０００ｆｔ／ｍｉｎ）の範囲の速度で前記スロットノズル（４４，４５）から気流が確実に吐出されるような設定値であり、これによって半粘着性の変形し易い板ガラス（１２）が浮上することを特徴とする請求項２８に記載の方法。

【請求項３０】 概ね長手方向に移動する前記圧力パッド（３０）上を複数の前記板ガラス（１２）が連続的に移動することを特徴とする請求項２８に記載の方法。

【請求項３１】 選択された前記圧力パッド（３０）の端部に近接して横方向に延在した、互いに対向するように配置されたエッジジェットノズル（７２，７３）を準備するステップと、前記板ガラス（１２）が圧力パッド（３０）に移送される場合には前記各板ガラスの前縁を支持し、前記圧力パッド（３０）から移送される場合には前記各板ガラス（１２）の後縁を支持するべく、前記エッジジェットノズル（７２，７３）から前記気体を吐出するステップとを更に含む

ことを特徴とする請求項30に記載の方法。

【請求項32】 近接する前記圧力パッド(30)間に長手方向に延在するスペーサーバッフル(60)を設けて、前記任意の圧力パッド(30)のスロットノズル(44, 45)から吐出される前記気体とその圧力パッド(30)に近接する圧力パッド(30)のスロットノズル(44, 45)から吐出される気体とで、前記スペーサーバッフル(60)、前記板ガラス(12)の前記下側の面、および近接する前記圧力パッド(30)の前記スロットノズル(44, 45)との間に静圧気体領域(47)を生成して、前記圧力パッドアレイ全体に亘って概ね一定に長手方向および横方向に延在する静圧領域(47)が存在するようにして前記各板ガラス(12)を支持するステップとを更に含むことを特徴とする請求項30に記載の方法。

【請求項33】 前記バッフルプレート(39)の下側の前記各圧力パッド(30)内に長手方向に延在する孔の開いたプレート(33)を設けるステップと、前記各圧力パッド(30)の前記ノズル(44, 45)から吐出される前に、前記各圧力パッド(30)の端部に近接したプレナム(38)から前記加圧された気体が前記孔を通るようにして、気流が概ね均一の圧力で前記圧力パッドの前記スロットノズル(44, 45)から吐出されるようにするステップとを更に含むことを特徴とする請求項32に記載の方法。

【請求項34】 前記板ガラスを、前記圧力パッドの長手方向に延在する軸(46)に対して概ね鋭角に移送することにより、前記板ガラス(12)の下側の任意の個別の表面領域が、前記板ガラス(12)が前記パッド(30)に沿って移送される時に前記スロットノズル(44, 45)から吐出された気流に連続して曝されることがないようにするステップを更に含むことを特徴とする請求項30に記載の方法。

【請求項35】 前記板ガラス(12)の外縁を支持するべく、縁構造を有するリングモールド(80)を準備するステップと、前記リングモールド内に第1の複数の圧力パッド(84)を準備するステップと、前記リングモールドの外側に、前記リングモールドに到達する前に前記板ガラスがその上方を通過する第2の複数の圧力パッド(83)を準備するステップと、加熱された気体を前記

第1および第2の複数の圧力パッド(83, 84)に導く個別のプレナム(96, 99)を準備するステップとを更に含み、前記方法が、前記板ガラスが前記リングモールド(80)上に配置されたら、前記第2の複数の圧力パッド(83)に対する前記気体の圧力を下げて、前記第2の複数の圧力パッド(83)を下降させるステップと、前記板ガラス(12)が前記リングモールド(80)から持ち上げられたら、前記第2の複数の圧力パッド(83)に対して気体圧力を加えて、前記第2の複数の圧力パッド(83)を上昇させるステップとを含むことを特徴とする請求項33に記載の方法。

【請求項36】 選択された前記圧力パッドの端部に近接して横方向に延在した、互いに対向するように配置されたエッジノズルを準備するステップと、前記板ガラスが圧力パッドに移送される場合には前記各板ガラスの前縁を支持し、前記圧力パッドから移送される場合には前記各板ガラスの後縁を支持するべく、前記エッジノズルから前記気体を吐出するステップとを更に含むことを特徴とする請求項32に記載の方法。

【請求項37】 前記板ガラスを、前記圧力パッドの長手方向に延在する軸に対して概ね鋭角に移送することにより、前記板ガラスの下側の任意の個別の表面領域が、前記板ガラスが前記プレナムチャンバーに沿って移送される時に前記スロットノズルから吐出された気流に連続して曝されることがないようにするステップを更に含むことを特徴とする請求項36に記載の方法。

【請求項38】 前記板ガラスの外縁を支持するべく、縁構造を有するリングモールドを準備するステップと、前記リングモールド内に第1の複数の圧力パッドを準備するステップと、前記リングモールドの外側に、前記リングモールドに到達する前に前記板ガラスがその上方を通過する第2の複数の圧力パッドを準備するステップと、加熱された気体を前記第1および第2の複数の圧力パッドに導く個別のプレナムを準備するステップとを更に含み、前記方法が、前記板ガラスが前記リングモールド上に配置されたら、前記第2の複数の圧力パッドに対する前記気体の圧力を下げて、前記第2の複数の圧力パッドを下降させるステップと、前記板ガラスが前記リングモールドから持ち上げられたら、前記第2の複数の圧力パッドに対して気体圧力を加えて、前記第2の複数の圧力パッドを上昇

させるステップとを含むことを特徴とする請求項37に記載の方法。

【請求項39】 前記板ガラスの温度が約510～677℃（約950～1250°F）であり、前記気体の圧力が、フリースタンディングジェットが生成されない約762～1,524m/分（約2,500～5,000ft/min）の範囲の速度で前記スロットノズルから気流が確実に吐出されるような設定値であり、これによって半粘着性の変形し易い板ガラスが浮上することを特徴とする請求項38に記載の方法。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International Application No. PCT/US 01/02142
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 C03B35/24 C03B29/12 C03B23/03 C03B23/035		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 C03B B65g		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 320 329 A (HOETZL) 14 June 1994 (1994-06-14) the whole document	1-39
A	US 5 078 776 A (KAJII) 7 January 1992 (1992-01-07) the whole document	1-39
A	US 5 009 695 A (KUSTER) 23 April 1991 (1991-04-23) the whole document	1-39
A	US 4 612 031 A (BENNETT) 16 September 1986 (1986-09-16) the whole document	1-39
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another claim or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "Z" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 22 May 2001		Date of mailing of the international search report 29/05/2001
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.O. 6816 Patentplan 2 NL - 2200 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2040, Tx. 81 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Van den Bossche, W

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/US 01/02142

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5320329 A	14-06-1994	NONE	
US 5078776 A	07-01-1992	JP 2102490 C JP 3095020 A JP 8018678 B CA 2024567 A	22-10-1996 19-04-1991 28-02-1996 06-03-1991
US 5009695 A	23-04-1991	DE 3819503 C DE 68908614 D DE 68908614 T EP 0346200 A FI 892802 A,B,	20-07-1989 30-09-1993 24-02-1994 13-12-1989 09-12-1989
US 4612031 A	16-09-1986	JP 1511115 C JP 61295244 A JP 63062459 B	09-08-1989 26-12-1986 02-12-1988

フロントページの続き

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AP(GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZW

(72)発明者 マックス、ホーツル

アメリカ合衆国オハイオ州43537・モーミ
ー・スワンリッジレーン 3406

(72)発明者 ダニフォン、トーマス・エイ

アメリカ合衆国オハイオ州43571・ホワイ
トハウス・ネアボリス・ウォータービルロ
ード 10965

(72)発明者 ロゼピンク、ラリー・エル

アメリカ合衆国オハイオ州43567・ウォー
セン・カントリーロード19 7332

Fターム(参考) 4G015 GA01 GC02